

# কম্পিউটার ও তথ্যপ্রযুক্তি-১

এসএসসি ও দাখিল (ভোকেশনাল)

নবম-দশম শ্রেণি



জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড কর্তৃক প্রকাশিত

বাংলাদেশ কারিগরি শিক্ষা বোর্ড কর্তৃক প্রণীত













## প্রথম পত্র

### প্রথম অংশ : কম্পিউটারের প্রাথমিক ধারণা

#### প্রথম অধ্যায়

### কম্পিউটার ও এর বিবর্তন

#### ১.১ কম্পিউটার কী?

কম্পিউটার হচ্ছে একটি ইলেকট্রনিক যন্ত্র, যার মাধ্যমে খুব সহজে এবং অল্প সময়ে প্রচুর তথ্য সম্বলিত বড় গাণিতিক (Mathematical) হিসাবসহ বিভিন্ন ধরনের সমস্যার সমাধান করা যায়। এতে রয়েছে মেমোরি, নিয়ন্ত্রণ অংশ, গাণিতিক ও যুক্তি গ্রহণ অংশ ও নির্গমন অংশ। এটি সমস্ত ধরনের ডাটাকে নম্বরে রূপান্তরিত করে সমাধান শেষে আবার ডাটায় রূপান্তরিত করে প্রকাশ করে। এটি কোনো টেক্সট, সাউন্ড বা ছবিকে নম্বরে রূপান্তরিত করা ছাড়া শনাক্ত করতে পারে না। এটি ডাটা গ্রহণ করে, পরে বিশ্লেষণ করে এবং ফলাফল প্রকাশ করে। এটি অতি দ্রুত এবং নির্ভুল ফলাফল প্রকাশ করে।

#### ১.২ কম্পিউটারের প্রধান বৈশিষ্ট্যসমূহ

কম্পিউটারে নির্ভুল ফলাফল, দ্রুতগতি, ডাটা সংরক্ষণ, স্বয়ংক্রিয় কর্মক্ষমতা, সহনশীলতা, স্মৃতি বা মেমোরি ইত্যাদি বৈশিষ্ট্য বিদ্যমান।

#### কম্পিউটার দ্রুত গতিসম্পন্ন (High Speed)

কম্পিউটারের জন্য প্রতি সেকেন্ডে ১ মিলিয়ন ডাটা ক্যালকুলেশন করা কোনো ব্যাপার না। Weather রিপোর্টের ক্ষেত্রে মিলিয়ন মিলিয়ন ডাটা প্রোসেস করার দরকার হয়। গ্যাস, ইলেকট্রিক কোম্পানির বিল ইত্যাদি ক্ষেত্রে বড় ক্যালকুলেশনের জন্য অতি দ্রুতগতিতে কম্পিউটার কাজ করে থাকে। এটি বৈদ্যুতিক সিগনালের মাধ্যমে কাজ করে যার গতি আলোর গতির চেয়ে সামান্য কম।

#### নির্ভুল ফল প্রকাশ (Accuracy)

মানুষ ভুল করে কিন্তু কম্পিউটার কখনও ভুল করে না। কিন্তু কম্পিউটারে প্রদান করা তথ্য যদি ভুল থাকে তখন কম্পিউটার ভুল ফলাফল প্রকাশ করে। কম্পিউটারকে যা করতে বলা হবে এটি তাই করে দেখাবে। আমরা নিউজ পেপারে কম্পিউটারের ভুল সম্বন্ধে অনেক তথ্য পেয়ে থাকি। মনে রাখতে হবে এটি কম্পিউটারের ভুল নয়, যে ব্যক্তি কম্পিউটারে প্রোগ্রাম তৈরি করেছে অথবা তথ্য প্রদান করেছে সেখানে ভুল ছিল। কম্পিউটারের ভুলের এই প্রক্রিয়াকে বলে Garbage In Garbage Out (GIGO)।

#### ছোট স্থানে অনেক বড় ডাটা সংরক্ষণ (Storage)

সাধারণত অফিস আদালতে কাগজে লেখা ফাইলের প্রচলন রয়েছে। ধরা যাক, ১ কোটি ফাইলের মধ্যে থেকে একটি ফাইল খুঁজে বের করতে হবে। ব্যাপারটি জটিল এবং সময়সাপেক্ষ। যদি ফাইলগুলি

কম্পিউটারে রাখা হয় তবে সামান্য জায়গাতে রাখা যাবে এবং যে কোনো একটি ফাইলকে মুহূর্তের মধ্যে খুঁজে বের করা যাবে। ৪" x ৬" মাপের একটি হার্ডডিস্কের মধ্যে করে করে রাখা যাবে প্রায় এক লাখ বই এর সফট কপি। শুধু টেক্সট বই নয় বিভিন্ন ধরনের ইমেজ, অডিও, ভিডিও ইত্যাদি সবই কম্পিউটারে রাখা যাবে। একটি ২০০ GB হার্ডডিস্কের মধ্যে ২০০x ১০২৪x১০২৪x১০২৪টি অক্ষর বা সেই পরিমাণ ডাটা সংরক্ষণ করে রাখা সম্ভব।

#### দিনে ২৪ ঘণ্টা কাজ করা সম্ভব (Dilligency)

কম্পিউটার ক্লান্ত হয় না। কম্পিউটারের কোনো লাঞ্চ ব্রেক বা চা ব্রেক দরকার পরে না। সারাদিন ২৪ ঘণ্টা এমনকি বছরে ৩৬৫ দিনই কম্পিউটার কাজ করতে পারে। কোনো মানুষের পক্ষে এভাবে কাজ করা সম্ভব নয়।

#### অসম্ভবকে সম্ভব করা (Incredibility)

এয়ারলাইন-রেললাইন বুকিং, ক্রেডিট কার্ড বা স্মার্ট কার্ড ব্যবহার, আবহওয়া বার্তা, মহাকাশ গবেষণা, ক্ষেপণাস্র নিয়ন্ত্রণ ইত্যাদি বিভিন্ন ক্ষেত্রে কম্পিউটার ব্যবহার ছাড়া সুস্থভাবে কাজ সম্পাদন করা সম্ভব নয়।

#### স্বয়ংক্রিয়তা (Automation)

সঠিক প্রোগ্রাম এবং ডিভাইস থাকলে প্রদত্ত নির্দেশমতো কম্পিউটার স্বয়ংক্রিয়ভাবে ডাটা প্রসেস করতে পারে।

#### বহুমুখিতা (Versatility)

মাল্টিটাস্কিং সিস্টেমের মাধ্যমে কম্পিউটার একই সাথে অনেকগুলি কাজ করতে পারে এবং একই সাথে বহু ব্যবহারকারী ভিন্ন ভিন্ন কাজ করতে পারে।

#### যুক্তিসঙ্গত সিদ্ধান্ত (Logical Decision)

যদিও কম্পিউটারের চিন্তাশক্তি বা মস্তিষ্ক নেই তবুও উপযুক্ত প্রোগ্রামের মাধ্যমে এটি যুক্তিসঙ্গত সিদ্ধান্ত নিতে পারে।

### ১.৩ কম্পিউটারের ব্যবহার

ঘর থেকে শুরু করে অফিস-আদালত এমন কোনো জায়গা খুঁজে পাওয়া যাবে না যেখানে কম্পিউটার ব্যবহার হয় না। অফিসের কাজে, ব্যবসা-বাণিজ্যে, স্কুল-কলেজ-বিশ্ববিদ্যালয়, বিভিন্ন ধরনের প্রজেক্ট, শিল্প-কারখানা, খেলাধুলা, চিকিৎসাবিনোদন, দোকানপাট, ব্যাংক-ইন্স্যুরেন্স কোম্পানি, আবহাওয়া অফিস, মহাশূন্য স্টেশন-ইত্যাদি সকল ক্ষেত্রে আজকাল কম্পিউটার ব্যবহার করা হয়।

#### আবাসস্থলে (At Home)

হোমওয়ার্কের কাজে কম্পিউটার ব্যবহৃত হয়। গৃহিণী তার ফ্যামিলি বাজেট কম্পিউটারের মাধ্যমে করতে পারে। এছাড়া ভিডিও গেম খেলা, গান-শোনা, ভিডিও দেখা, টিভি দেখা ইত্যাদি কম্পিউটারের মাধ্যমে করা যায়।

**ব্যাংকে (In Banks)**

ব্যাংকে গ্রাহকদের অ্যাকাউন্টের হিসাব রাখা হয় কম্পিউটারের মাধ্যমে। অনলাইন ব্যাংকিং-এর মাধ্যমে গ্রাহক যে কোনো সময়, যে কোনো স্থান থেকে লেনদেন করতে পারেন। এছাড়া কর্মচারীদের বেতন, বিভিন্ন প্রকার ভাতা, ওভার টাইম, আয়কর, প্রভিডেন্ট ফান্ড ইত্যাদির হিসাব-নিকাশ রাখা হয়।

**ডিপার্টমেন্টাল স্টোরে (In Departmental Store)**

বড় বড় ডিপার্টমেন্টাল স্টোরের ক্রয়-বিক্রয়, স্টক, ইনভেন্টারিসহ কর্মচারীদের যাবতীয় হিসাব-নিকাশ রাখা হয় কম্পিউটারের মাধ্যমে।

**রেলওয়ে ও বিমান বন্দরে (In Railway and Airlines Reservations)**

রেলওয়ে ও বিমান বন্দরে রিজার্ভেশনের যাবতীয় কাজ করা হয় কম্পিউটারের মাধ্যমে। কম্পিউটারের কয়েকটি বাটন প্রেস করে দ্রুত সময়ে কাজটি করা যায়। ম্যানুয়্যাল রিজার্ভেশন সিস্টেমে এক টিকিট অনেকের কাছে ভুল করে বিক্রি করা হয় কিন্তু কম্পিউটার নেটওয়ার্ক ব্যবহারে এ সমস্যা থাকে না।

**যোগাযোগ ক্ষেত্রে (In Communication)**

এক স্থান থেকে অন্য স্থানে তথ্য আদান-প্রদান করা হয় কম্পিউটারের মাধ্যমে। টেলিফোনের মাধ্যমে শুধুমাত্র কণ্ঠস্বর আদান-প্রদান করা যায়। কিন্তু কম্পিউটারের মাধ্যমে ভয়েস, পিকচার, মুভি, ডকুমেন্ট ইত্যাদি সবকিছুই পাঠানো সম্ভব।

**মুদ্রণ ও প্রকাশনায় (Printing and Publishing)**

কম্পিউটারের সাহায্যে বই, ম্যাগাজিন, নিউজপেপার, সাইন বোর্ড, বিল বোর্ড ইত্যাদি প্রিন্ট করা হয়। যখন কোনো লেখক পাণ্ডুলিপি দিয়ে থাকেন তখন প্রথমেই কম্পিউটারে কম্পোজ করা হয় পরে বিভিন্ন ধরনের স্টাইল, পিকচার ইত্যাদি সংযোজন করে কাগজে প্রিন্ট করা হয়। বিভিন্ন ধরনের পোস্টার, কভার ইত্যাদি ডিজাইনও করা হয় এটির মাধ্যমে।

**শিক্ষাক্ষেত্রে (In Education)**

অফলাইন এবং অনলাইন দুই ধরনের শিক্ষাতেই কম্পিউটার ব্যবহার করা হয়। বিভিন্ন ধরনের কোর্স ম্যাটেরিয়ালস সংরক্ষণ করা হয় কম্পিউটারে। পরে প্রোজেক্টরের মাধ্যমে ক্লাস রুমে ক্লাস শিক্ষক উপস্থাপন করেন। কম্পিউটারের মাধ্যমে কিছু গাণিতিক ডায়াগ্রাম সহজে বোঝানো হয়। ছাত্র-ছাত্রীরা অ্যাসাইনমেন্ট তৈরি করে থাকেন কম্পিউটারের মাধ্যমে।

**হাসপাতালে (In Hospitals)**

হাসপাতালে যে সমস্ত সেনসেটিভ যন্ত্র ব্যবহার করা হয় সেগুলিও কম্পিউটারাইজড। এছাড়া রোগীর কেস হিস্ট্রি, ওষুধের স্টক ইত্যাদি যাবতীয় কাজ করা হয় কম্পিউটারের মাধ্যমে।

### বিনোদনে (Entertainment)

চিত্রবিনোদনের ক্ষেত্রেও কম্পিউটার অনেক বড় ভূমিকা রাখে। বিভিন্ন ধরনের কম্পিউটার গেম, গান, ভিডিও, টিভি দেখা ইত্যাদি কম্পিউটারের মাধ্যমে করা সম্ভব। এছাড়া ইন্টারনেট চ্যাটিং বিষয়টিও রয়েছে।

### গবেষণা ও উন্নয়নে (In Research and Development)

বিভিন্ন ধরনের গবেষণা কাজে কম্পিউটার ব্যবহার করা হয়।

### সামরিক ক্ষেত্রে (In Defence)

শক্তিশালী ডিফেন্স যন্ত্রপাতি, অস্ত্র ইত্যাদি এখন কম্পিউটারাইজড। বিভিন্ন ধরনের মিশাইল নিয়ন্ত্রণ করা হয় এটির মাধ্যমে। এছাড়াও বিভিন্ন ধরনের পারমাণবিক অস্ত্রও নিয়ন্ত্রণ করা হয় কম্পিউটারের মাধ্যমে।

### ব্যবসা-বাণিজ্যে (In Business and Industry)

বিজনেসম্যান তার ব্যবসার সমস্ত রেকর্ড রাখেন কম্পিউটারে। তার অ্যাকাউন্ট, কর্মচারীদের বেতন, স্টক সংক্রান্ত হিসাব রাখেন কম্পিউটারে। এছাড়া CAM (Computer Aided Manufacturing)-এর মাধ্যমে কারখানাতে বিভিন্ন প্রোডাক্ট তৈরি করা হয়।

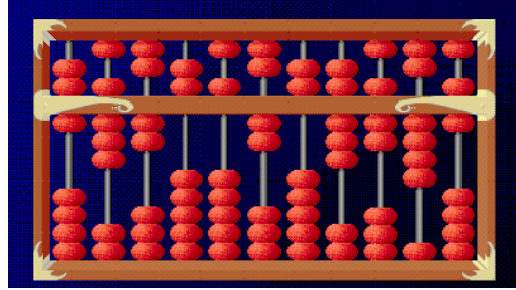
## ১.৪ কম্পিউটারের বিবর্তন ও বিভিন্ন প্রজন্ম

চার্লস ব্যাবেজ নামে একজন ইংরেজ গণিতবিদ ১৮৩০ সালে প্রথম এনালগ কম্পিউটার আবিষ্কার করেন। এরপর হার্ভার্ড বিশ্ববিদ্যালয়ের ‘হার্ভার্ড একিন’ একটি ম্যাকানিক্যাল কম্পিউটার তৈরি করেন। পরবর্তীতে ডিজিটাল কম্পিউটার আবিষ্কৃত হয় যা ম্যাকানিক্যাল কম্পিউটারের থেকে ২০০ গুণ গতিসম্পন্ন এবং সেটি ধীরে ধীরে উন্নত হয়ে আজকের কম্পিউটার। লর্ড বায়ারনের মেয়ে ‘লেডি এ্যাডা বায়ারন’ পৃথিবীর প্রথম কম্পিউটার প্রোগ্রামটি তৈরি করেন। কম্পিউটার তৈরি করা হয়েছে গণনা করার জন্য। কম্পিউটার সৃষ্টির আগে বিভিন্ন বিজ্ঞানী গণনার জন্য বিভিন্ন গণনা যন্ত্র আবিষ্কার করেন। তারই ফলাফল হিসাবে আজকের উন্নত কম্পিউটার।

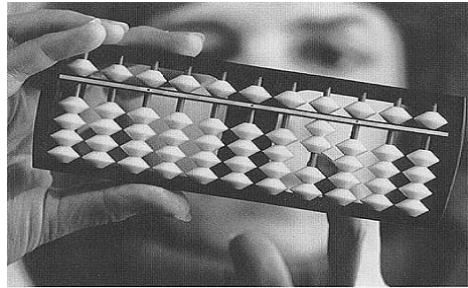
### খ্রিস্টপূর্ব ৫০০ বছর থেকে ২০০৮-এর মধ্যে কম্পিউটারের ধারাবাহিক অগ্রগতি

#### খ্রিস্টপূর্ব ৫০০ (500BC)

চীনে ABACUS নামে এক ধরনের গণনা যন্ত্র ব্যবহার করা হতো। এরপর কাছাকাছি একটি যন্ত্র ব্যবহার শুরু হয় জাপানে এটির নাম Soroban. চীনের ABACUS-এর উপরের দিকে ২টি সারি এবং Soroban এর উপরের দিকে ১টি সারি বিদ্যমান। Soroban এর উপরের সারিকে বলে Heaven এবং নিচের ৪টি সারিকে বলে Earth. এই যন্ত্র এখনও চীন, জাপান ও রাশিয়াতে ব্যবহৃত হয়। এটি যোগ ও বিয়োগ করতে পারে।



ABACUS



Soroban

**1617**

John Napier সৃষ্টি করেন logarithms. এতে মোট নয়টি করে সারিতে গাণিতিক সংখ্যা আড়াআড়ি সাজানো হতো। এটিকে বলা হয় NAPIER'S BONES. এটি গুণ ও ভাগ করতে সক্ষম। এটি ১৭ শতাব্দীর শুরু থেকে ১৯ শতাব্দীর শেষ পর্যন্ত চলতে থাকে।

**1642**

ফ্রেঞ্চ গণিতবিদ Blaise Pascal আবিষ্কার করেন Pascal's Calculator বা PASCALINE. এটি পৃথিবীর প্রথম ক্যালকুলেটর।



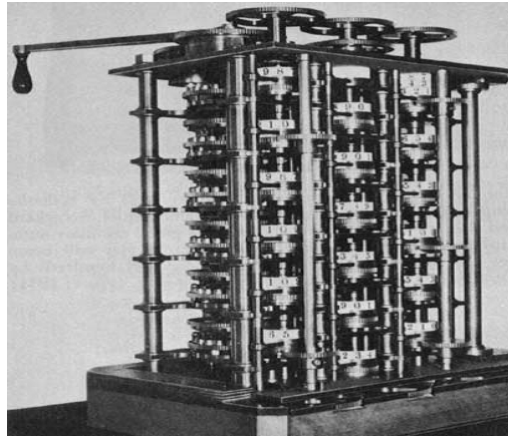
Pascal's Calculator

**1822**

ব্রিটিশ গণিতবিদ Charles Babbage আবিষ্কার করেন Different Engine. তাকেই কম্পিউটারের জনক বলা হয়।



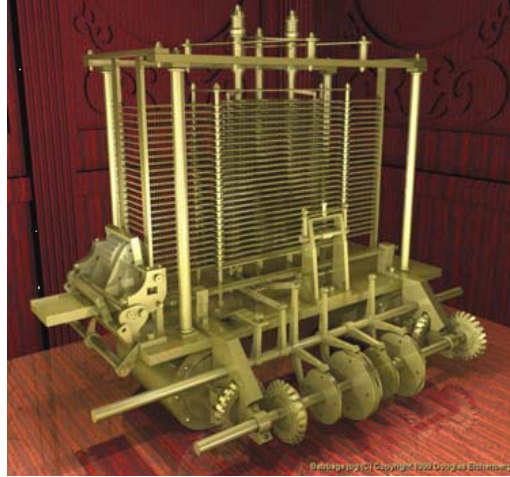
**Charles Babbage**



**Differential Engine**

**1842**

Charles Babbage আবারও আবিষ্কার করেন Analytical Engine. এটি ছিল সম্পূর্ণ অটোমেটিক এবং সব ধরনের গাণিতিক কাজে সক্ষম। এটি প্রোগ্রাম সংরক্ষণ করতে পারতো এবং Instruction মেনে চলতে পারতো। এটিতেই প্রথম 0 এবং 1 বাইনারি সিস্টেম ব্যবহার করা হয়। Charles Babbage এর বান্ধবী এবং বিখ্যাত কবি Lord Byron এর মেয়ে Lady Ada Augusta Byron এই বাইনারি ইনস্ট্রাকশন এর সূচনা করেন। তাকেই পৃথিবীর প্রথম প্রোগ্রামার বলা হয়।



Analytical Engine

**1889**

বিদ্যুৎ দ্বারা চালিত প্রথম মেশিন হচ্ছে HOLLERITH MACHINE. এটি আবিষ্কার করেন HERMAN HOLLERITH. এটিতে একটি মেশিন ডাটা রেকর্ডিং করতো এবং অন্য মেশিন রেকর্ড করা ডাটা ক্যালকুলেশন করতো। এই মেশিনে নাম্বার এবং Text উভয়ই প্রতে পারতো। এটিতেই প্রথম Punchedcard ব্যবহার করা হয়। এটির অপর নাম Tabulating Machine.



HOLLERITH MACHINE

**1930**

হার্ভার্ড বিশ্ববিদ্যালয়ের Howard Aiken ও IBM (International Business Machine) যৌথভাবে প্রথম ইলেকট্রিক্যাল কম্পিউটার আবিষ্কার করেন। এটির নাম ছিল MARK-1. এখান থেকেই শুরু হয় প্রথম প্রজন্মের কম্পিউটার।





MARK-1

**1936**

Dr. JOHN ATANASOFF এবং JOHN BERRY 0Y আবারও কম্পিউটারকে উন্নত করেন। তাদের কম্পিউটারের নাম ছিল ABC (Atanasoff Berry Computer) কম্পিউটার।



Atanasoff Berry Computer

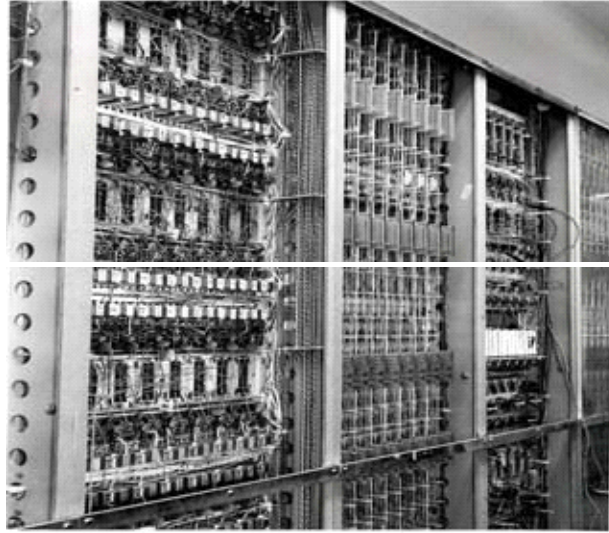
**1943**

দ্বিতীয় বিশ্বযুদ্ধের সময় জার্মানদের কোড ভাঙার জন্য একটি ইলেকট্রনিক কম্পিউটার আবিষ্কার করেন ব্রিটিশ বিজ্ঞানী ALAN TURING CÖLOSSUS. ১৯৭০ সালের পরে এটির ব্যাপারে জানা যায়।

**1943**

J. Presper Eckert এবং John Mauchly আবিষ্কার করেন ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Calculator) এটিই সাধারণের উদ্দেশ্যে প্রথম ডিজিটাল কম্পিউটার। এটির ওজন ছিল 30 টন,

এটিতে 18000 ভ্যাকুয়াম টিউব ব্যবহার করা হয়েছিল। এটি 30 থেকে 50 ফুট জায়গা নিত এবং 160 কিলোওয়াট শক্তি লাগতো।



ENIAC

### 1951

এখন পর্যায়ক্রমে EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Computer), EDSAC (Electronic Delay Storage Automatic Computer) এবং UNIVAC (Universal Automatic Computer) বাজারে আসে। এটি বাণিজ্যিক ইলেকট্রনিক ডিজিটাল কম্পিউটার।

### 1953

বাণিজ্যিকভাবে প্রথম সফল কম্পিউটার হচ্ছে IBM-650 মডেল। প্রথমে এটি মাত্র 50টি তৈরি করা হলেও পরে আবারও 1000 এর বেশি তৈরি করে বাজারে ছাড়ে IBM কোম্পানি।

### 1957

John Backjar আবিষ্কার করেন প্রোগ্রামিং ল্যাঙ্গুয়েজ FORTRAN (Formula Translation).

### 1958

Jack Kilby আবিষ্কার করেন IntegrateDcircuits (IC). যা কিনা বিদ্যুৎ প্রবাহের গতিপথের এক পরিপূর্ণ রূপ আবিষ্কার হয় এবং বদলে যায় কম্পিউটার প্রজন্মের। কম্পিউটার হয়ে উঠে অধিক গতি ও মেমোরি সম্পন্ন।

### 1960

Dr. Grass Hopper আবিষ্কার করেন বিজনেস অ্যাপলিকেশন ল্যাঙ্গুয়েজ CÖBOL.

**1965**

Dr. John Kamony আবিষ্কার করেন উন্নত প্রোগ্রামিং ল্যাঙ্গুয়েজ BASIC এবং প্রথম Mini Computer এর আবিষ্কার হয়।

**1969**

আবির্ভাব ঘটে অপারেটিং সিস্টেম Linux ও Unix এর।

**1971**

Intel COrporation এর Dr. Tade Haff কম্পিউটার চিপ এর উন্নতি সাধন করেন। বাজারে আসে Intel-4004 চিপ। পৃথিবীর প্রথম মাইক্রোপ্রসেসর এটি। এটি ছিল একটি চার বিটের মাইক্রোপ্রসেসর। শুরু হয় মাইক্রো কম্পিউটারের পথচলা।

**1975**

ইথারনেটের মাধ্যমে প্রথম LAN (Local Area Network) চালু হয়।

**1976**

Stiff Jobs এবং Stiff Oiesniak প্রথম Apple কম্পিউটার বাজারে আনেন।

**1978**

বাজারে আসে ইন্টেল উদ্ভাবিত 8086 মাইক্রোপ্রসেসর। এটি ছিল একটি আট বিটের মাইক্রোপ্রসেসর।

**1979**

VISICALC- নামে প্রথম স্প্রেডশীট প্রোগ্রাম বাজারে আনেন- Bob Frankstune এবং Dan Bricklin.

**1980**

Ms-Dos এর সাফল্য পান Bill Gets. IBM ও Microsoft একসাথে কাজ করে ছিলেন।

**1981**

IBM PC প্রথম বাজারে আসে।

**1982**

বাজারে COMPAQ কোম্পানি PC নিয়ে প্রবেশ করেন।

**1983**

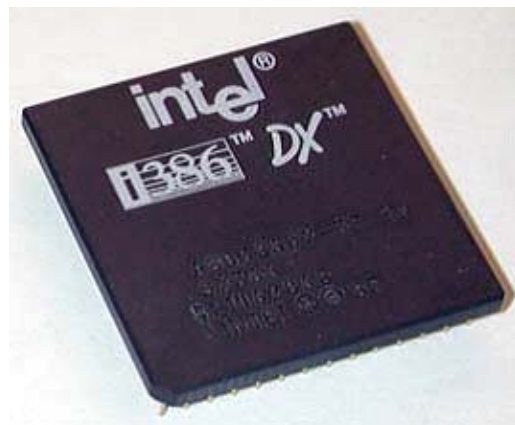
বাজারে আসে স্প্রেডশীট LOTUS-123.

### 1984

Hewlett Packard (HP) প্রথম বাজারে লেজার প্রিন্টার আনেন ।

### 1987

উন্নত প্রযুক্তির 80386 প্রসেসর বাজারে আসে ।



80386 প্রসেসর

### 1988

ইন্টেল বাজারে অধিক শক্তির প্রসেসর 486 (80486) বাজারে আনেন ।

### 1992

মাইক্রোসফট উইন্ডোজ 3.1 বাজারে আসে ।

### 1993

Mark Enderson একটি গ্রাফিক্যাল ওয়েব ব্রাউজার Mosaic আবিষ্কার করেন । তিনি Netscape Communications Corporation এর সাথে যুক্ত হন ।

### 1994

Mark Enderson এবং Jim Clark আবিষ্কার করেন Netscape Navigator 1.0.

### 1995

বাজারে আসে পূর্ণাঙ্গ অপারেটিং সিস্টেম Windows 95.

### 1997

মাইক্রোসফটের উইন্ডোজ এক্সপোরার ইন্টারনেটে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে । Pentium II প্রসেসর আবিষ্কার হয় ।

**1998**

মাইক্রোসফট উইন্ডোজ ৯৮ বাজারে আসে। ইন্টারনেটের জন্য আসে নতুন হার্ডওয়্যার ও সফটওয়্যার।

**1999**

ইন্টেল বাজারে আনে Pentium III প্রসেসর। মাইক্রোসফট আনে Office 2000.

**2000**

বাজারে আসে উইন্ডোজ 2000 অপারেটিং সিস্টেম। 1.4GHz গতির প্রেন্টিয়াম-4 মেশিন এবং Windows ME নামে আরেকটি ভার্সন।

**2001**

উইন্ডোজ XP-র আবিষ্কার হয়। বাজারে আসে e-books.

**2002**

Microsoft.net বাজারে আসে। DVD রাইটারও বাজারে আসে।

**2003**

WiFi (Wireless fidelity) এবং Bluetooth বাজারে আসে। PC-র সাথে যুক্ত হয় Mobile Phone.

**2004**

LCD মনিটর অ্যাপলের iMac G-5, iPod বাজারে আসে।



LCD মনিটর

**2005**

অ্যাপল i-Pod বাজারে আসে।



i-Pod

**2006**

বাজারে আসে সর্বশেষ অপারেটিং সিস্টেম Windows Vista

**2010**

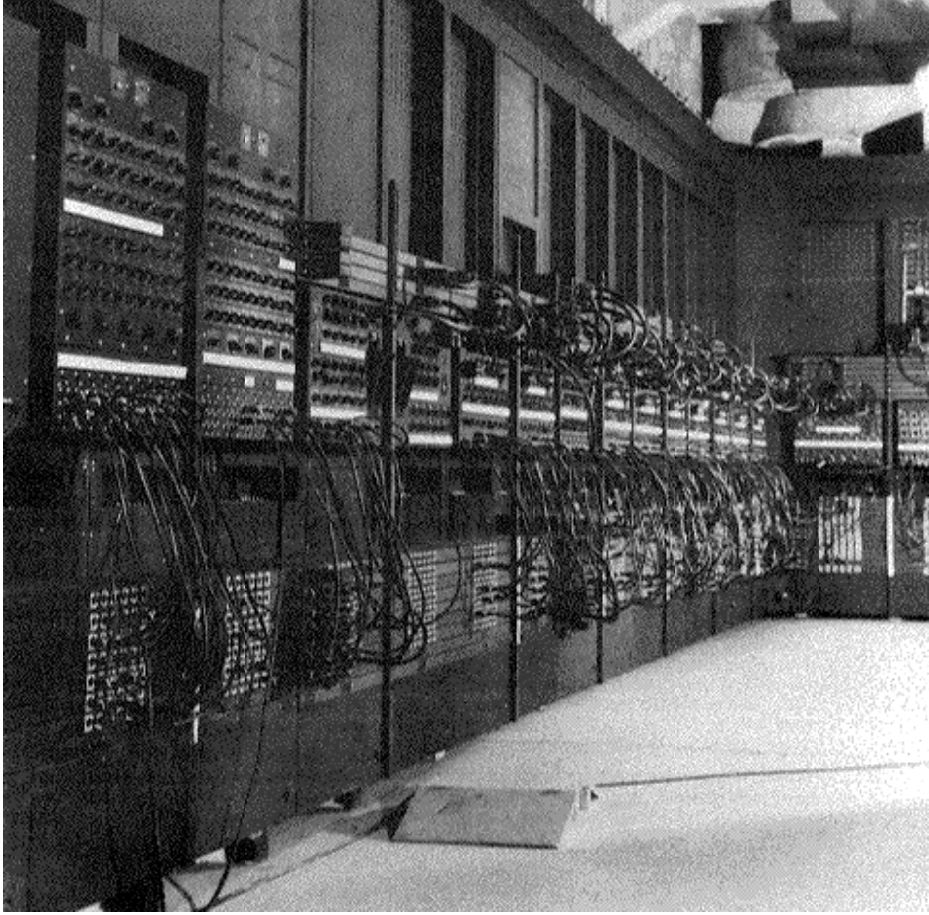
বাজারে আসে Office -2010 এবং core to due, Duel Core ও Quad core মাইক্রো প্রোসেসর ।

**2015**

বাজারে আসে Office -2013 এবং Windows 10 ।

**কম্পিউটারের বিভিন্ন প্রজন্ম****প্রথম প্রজন্ম বা জেনারেশন**

প্রথম প্রজন্মের কম্পিউটারগুলো হলো সর্ব প্রথম ইলেকট্রনিক ডিজিটাল কম্পিউটার । ১৯৪৫ সালে ফরাসি বিজ্ঞানী লী ডি ফরেস্ট ট্রায়োড ভাষ্য আবিষ্কার করেন । ১৯৪৬ সালে আমেরিকার পেনসিলভেনিয়া বিশ্ববিদ্যালয়ের জন মশলি ও প্রেসপার একার্ট যৌথভাবে বৃহদাকার ইলেকট্রনিক কম্পিউটার তৈরি করেন । তাঁরা কম্পিউটারটির নাম দেন ‘এনিয়াক’ (ENIAC) আর এনিয়াক হচ্ছে বিশ্বের প্রথম ইলেকট্রনিক কম্পিউটার । এই কম্পিউটারে ১৯ হাজার ডায়োড ও ট্রায়োড ভাষ্য, ৭০ হাজার রেজিস্টার, ৬০ হাজার সুইচ, ১০ হাজার ক্যাপাসিটার ছিল । তিন টন বিশিষ্ট এই কম্পিউটার চালানোর জন্য প্রতি ঘণ্টায় বিদ্যুৎ শক্তি ব্যয়িত হতো ১৫০ কিলোওয়াট । এটি দ্বারা প্রতি সেকেন্ডে ৫০০০ যোগ অথবা ৩৫০ টি গুণ করা যেত । এটি দশমিক পদ্ধতিতে কাজ করত ।



চিত্র : ENIAC

বিভিন্ন তথ্যের ভিত্তিতে জানা যায় যে, জন মশলি ও প্রেসপার একার্ট ১৯৪৬ সালে একটি কোম্পানি গঠন করে ১৯৫১ সালে প্রথম ইউনিভ্যাক-(UNIVAC-1) কম্পিউটার তৈরি করেন। এই ইউনিভ্যাকই ছিল প্রথম ডিজিটাল কম্পিউটার। ১৯৫২ সালে IBM কোম্পানি IBM-650, 701 কম্পিউটার বাণিজ্যিক ভিত্তিতে তৈরি ও বাজারজাত করেন।





চিত্র : UNIVAC

### প্রথম প্রজন্মের কম্পিউটারের বৈশিষ্ট্য-

- ১) প্রথম প্রজন্মের কম্পিউটার দশমিক পদ্ধতিতে কাজ করত ।
- ২) এটি বৃহদাকার ইলেকট্রনিক কম্পিউটার ছিল ।
- ৩) এটিতে ডায়োড ও ট্রায়োড ভাষ্য ব্যবহৃত হতো ।
- ৪) এটি দ্বারা প্রতি সেকেন্ড ৫০০০ যোগ বা ৩৫০ টি গুণ করা যেতো ।
- ৫) এটিতে প্রতি ঘণ্টায় ১৫০ কিলোওয়াট বিদ্যুৎ শক্তি ব্যয়িত হতো ।
- ৬) এটি বসাতে দৈর্ঘ্যে ৯ মিটার এবং প্রস্থে ১৫ মিটারের জায়গার প্রয়োজন হতো ।
- ৭) এটি কাজের সময় খুব গরম হতো ।
- ৮) মাঝে মাঝে পানি ঢেলে এটিকে ঠান্ডা করার প্রয়োজন হতো ।
- ৯) এটি সীমিত তথ্য ধারণ করতে পারত ।
- ১০) এটি কম নির্ভর যোগ্যতাসম্পন্ন একটি যন্ত্র ।
- ১১) পাগ বোর্ড দিয়ে প্রোগ্রাম চালনা করা হতো ।
- ১২) এটি নাড়াচাড়া ও রক্ষণাবেক্ষণ করা বড় সমস্যার বিষয় ছিল ।

উদাহরণ: UNIVAC-1, IBM-701, IBM-650, IBM-704, IBM-709

### দ্বিতীয় প্রজন্ম বা জেনারেশন

১৯৪৭ সালে জন বারডিন, উইলিয়াম শকলে এবং ওয়াল্টার ব্রাটেইন ট্রানজিস্টর (Transistor) আবিষ্কার করেন । ভ্যাকুয়াম টিউবের চেয়ে ট্রানজিস্টর আকারে অনেকগুণ ছোট । ট্রানজিস্টর আবিষ্কার কম্পিউটারের



ইতিহাসে বিরাট পরিবর্তন এনে দেয়। ট্রানজিস্টর আবিষ্কার হওয়ার পরে কম্পিউটরেও এর ব্যবহার ঘটতে আরম্ভ হয়। ট্রানজিস্টর ব্যবহৃত কম্পিউটার গুলো দ্বিতীয় প্রজন্মের (SeCond generation) কম্পিউটার। ১৯৫২ থেকে ১৯৬৪ এ সময়কালকে দ্বিতীয় প্রজন্মের সময়কাল ধরা হয়। ট্রানজিস্টর আকারে অনেক ছোট হওয়াতে দ্বিতীয় প্রজন্মের কম্পিউটার প্রথম প্রজন্মের কম্পিউটার থেকে আকারে ছোট হয়ে আসে।



চিত্র : ট্রানজিস্টর

হাইলেভেল ভাষার ব্যবহার শুরু হয় এই প্রজন্মে। এ থেকে FORTRAN, COBOL ভাষার প্রচলন শুরু হয়।

#### দ্বিতীয় প্রজন্মের কম্পিউটারের বৈশিষ্ট্য-

- ১) এটি আকারে ছোট।
- ২) ভ্যাকুয়াম টিউবের পরিবর্তে ট্রানজিস্টর ব্যবহৃত হয়।
- ৩) এতে বিদ্যুৎ খরচ কম হয় এবং সময়ও কম লাগে।
- ৪) প্রথম প্রজন্মের কম্পিউটারের তুলনায় এটি দামে সস্তা।
- ৫) এটি দ্রুতগতিসম্পন্ন।
- ৬) তাপ সমস্যার অবসান, গতি ও নির্ভরযোগ্যতার উন্নতি।
- ৭) আভ্যন্তরীণ স্মৃতি হিসাবে চুম্বকীয় কোরের ব্যবহার।
- ৮) FORTRAN, COBOL ভাষার প্রচলন শুরু।

উদাহরণ: IBM-1400, 1401, IBM-1600, 1620, RCA-501, NCR-300, GE-200 ইত্যাদি।

#### তৃতীয় প্রজন্ম বা জেনারেশন

ট্রানজিস্টরের পরে এল ইন্টিগ্রেটেড সার্কিট ( সংক্ষেপে আই সি-IC)। এই সার্কিটকে একটি সূক্ষ্ম সার্কিট বলা যায়। ১৯৬৩ সালের পর Integrate Dcircuit (IC) আবিষ্কৃত হয়। অনেকগুলো ডায়োড ও ট্রানজিস্টর এর মতো বৈদ্যুতিক যন্ত্রাংশ দিয়ে যে সার্কিট (Circuit) তৈরি করা হয় তাকে IC বলা হয়। উক্ত IC দিয়ে তৈরি কম্পিউটারকে তৃতীয় প্রজন্মের কম্পিউটার বলা হয়ে থাকে। এটি আকারে ছোট, দ্রুতগতিতে কাজ করা যায় এবং সময়ও লাগে কম। একটি আই সি চিপ প্রস্থে ৬ মিলিমিটার, দৈর্ঘ্যে ১৮ মিলিমিটার এবং উচ্চতায় ২ থেকে ৩ মিলিমিটার। এর সময়কাল ১৯৬৪ সাল থেকে ১৯৭২ সাল পর্যন্ত।



চিত্র : আই. সি. (IC)

#### তৃতীয় প্রজন্মের কম্পিউটারের বৈশিষ্ট্য-

- ১) ইন্টিগ্রেটেড সার্কিট (IC) ব্যাপক ভাবে ব্যবহার করা হয়।
- ২) এটি কম দামে তৈরি করা যায়।
- ৩) এটি আকারে ছোট।
- ৪) এটি সহজে বহন করা যায়।
- ৫) এতে বিদ্যুৎশক্তি কম খরচ হয়।
- ৬) অর্ধপরিবাহী স্মৃতির উদ্ভব ও বিকাশ।
- ৭) উন্নত কার্যকারিতা ও নির্ভরযোগ্যতা।
- ৮) বিভিন্ন ধরনের স্মৃতি ব্যবস্থার প্রচলন। যেমন: Magnetic tape, hard disk drive, floppy disk drive ইত্যাদির উদ্ভাবন।
- ৯) বিভিন্ন ধরনের প্রোগ্রামিং করার ব্যবস্থা।
- ১০) আউটপুট হিসাবে ভিডিও ডিসপ্লে ইউনিট এবং দ্রুতগতিসম্পন্ন লাইন প্রিন্টারের ব্যবহার।
- ১১) অত্যধিক কর্ম ক্ষমতা।
- ১২) উচ্চতর ভাষার বহুল ব্যবহার।

উদাহরণ: IBM-370, PDP-8, IBM-360, IBM-350, GE-600 ইত্যাদি।

#### চতুর্থ প্রজন্ম বা জেনারেশন



চিত্র : মাইক্রোপ্রসেসর

বিজ্ঞানের অভূতপূর্ব উন্নতির ফলে আইসি তৈরির ক্ষেত্রে প্রভূত উন্নতি হতে থাকে। প্রথম দিকে খুব অল্প সংখ্যক যন্ত্রাংশের সমন্বয়ে আই সি তৈরি হতো। একে Large Scale Integration (LSI) এরং Very Large Scale Integration (VLSI) এ উন্নয়ন করা হয়। এ জাতীয় কম্পিউটারকে চতুর্থ প্রজন্মের কম্পিউটার বলা হয়। এতে লক্ষাধিক ট্রানজিস্টর সংযুক্ত থাকে। আইসি-এর দ্রুত উন্নয়নের ফলে কম্পিউটারের পুরো কেন্দ্রীয় প্রক্রিয়াকরণ অংশকে একটি আইসি চিপ আকারে রাখা সম্ভব হয়। এই চিপকেই মাইক্রোপ্রসেসর বলা হয়। এই মাইক্রোপ্রসেসর তৈরি হয় ১৯৭১ সালে। ফলে মাইক্রো কম্পিউটার ওই সময়ের কিছু পরেই বাজারে দেখা যায়। এই মাইক্রোপ্রসেসর একটি ছোট সিলিকন পদার্থের চিপে তৈরি। এটি আকারে ৫ বর্গ মিলিমিটার এবং বেধ ১ মিলিমিটার। একটি চিপে কম্পিউটারের কয়েকটি অংশ সমন্বিত। ১৯৬৯ সালে ইনটেল কোম্পানি ৪০০০ নামে প্রথম মাইক্রোপ্রসেসর তৈরি করেন। ১৯৭১ সালে ইনটেল আরও শক্তিশালী মাইক্রোপ্রসেসর ইনটেল ৪০০৪ তৈরি করেন। এর পর তাঁরা তৈরি করেন ৮০০৮ প্রসেসর। এই ইনটেল ১৯৭৪ সালে ৮০৮০ মাইক্রোপ্রসেসর তৈরি করে কম্পিউটারকে মানুষের দ্বারা প্রাপ্য এনে দেয়। মাইক্রোপ্রসেসর শিল্পে বর্তমানে চলছে গতির লড়াই।

#### চতুর্থ প্রজন্মের কম্পিউটারের বৈশিষ্ট্য-

- ১) আকারে ছোট বিধায় সহজে বহনযোগ্য।
- ২) বিদ্যুৎ শক্তি কম খরচ হয়।
- ৩) এটি ব্যাটারি দিয়েও চালানো যায়।
- ৪) উন্নত ধরনের স্মৃতি ব্যবস্থার উদ্ভব।
- ৫) বৃহৎ ও অতি বৃহৎ মানের আইসি (LSI, VLSI) এর ব্যবহার।
- ৬) বাইট ধারণ ক্ষমতা বৃদ্ধি।
- ৭) নির্ভরযোগ্যতার উন্নতি।
- ৮) প্রক্রিয়াকরণের গতি বৃদ্ধি।
- ৯) মাইক্রোপ্রসেসরের প্রচলন।
- ১০) উন্নত ধরনের High Level প্রোগ্রামিং ল্যাংগুয়েজের উদ্ভব।

উদাহরণ: IBM-3033, HP-3000, IBM-4341, TRS-80, IBM-PC ইত্যাদি।

#### পঞ্চম প্রজন্ম বা জেনারেশন

পঞ্চম প্রজন্মের কম্পিউটার হবে কৃত্রিম বুদ্ধি খাটিয়ে কাজ করার ক্ষমতা সম্পন্ন। এজন্য কম্পিউটারে কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা সংযোজনের উপর গবেষণা চলছে। ১৯৮১ সালে জাপানে ১৪টি দেশের কম্পিউটার বিজ্ঞানীগণ পঞ্চম প্রজন্মের কম্পিউটারের উপর এক সম্মেলন আয়োজন করেন। বিজ্ঞানীরা চিন্তাভাবনা করেন কীভাবে কম্পিউটারের বুদ্ধি দেয়ার ব্যবস্থা করা যায়। একে বলে কৃত্রিম বুদ্ধি। কৃত্রিম বুদ্ধি থাকার জন্য পঞ্চম প্রজন্মের কম্পিউটারের চিন্তাভাবনা ও বিচার-বিশ্লেষণ করার ক্ষমতা থাকবে। নতুন পরিস্থিতিতে কী করতে

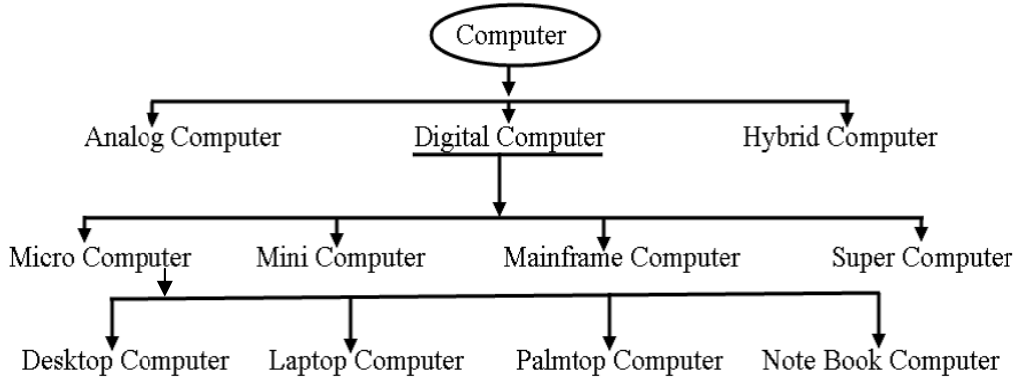
হবে তা এরা নিজেরাই বুদ্ধি দিয়ে ঠিক করে নেবে। বিজ্ঞানীরা আশাবাদী অচিরেই এ ধরনের কম্পিউটার তৈরি হবে। এই কম্পিউটারে মানুষের কণ্ঠস্বর শনাক্ত করার ক্ষমতাও থাকবে। মানুষের কণ্ঠে দেওয়া নির্দেশ অনুধাবন করে পঞ্চম প্রজন্মের কম্পিউটার কাজ করতে পারবে। আর পঞ্চম প্রজন্মের কম্পিউটারের কাজের গতি, স্মৃতির ধারণ ক্ষমতা যে বিস্ময়কররূপে বৃদ্ধি পাবে সে কথা বলার অপেক্ষা রাখে না।

#### পঞ্চম প্রজন্মের কম্পিউটারের বৈশিষ্ট্য-

- ১) কৃত্রিম বুদ্ধি থাকার কারণে যে কোনো বিষয়ে চিন্তাভাবনা ও বিচার-বিশ্লেষণ করার ক্ষমতা থাকবে।
- ২) তথ্য ধারণ ক্ষমতার ব্যাপক উন্নতি ঘটবে।
- ৩) স্বয়ংক্রিয় অনুবাদ করার ক্ষমতা থাকবে।
- ৪) অধিক শক্তিশালী মাইক্রোপ্রসেসর থাকবে।
- ৫) মানুষের কণ্ঠস্বর শনাক্ত করার ক্ষমতা থাকবে।
- ৬) মানুষের কণ্ঠস্বর অনুধাবন করে কাজ করার ক্ষমতা থাকবে।
- ৭) স্মৃতিধারণ ক্ষমতা বিস্ময়করভাবে বৃদ্ধি পাবে।
- ৮) চৌম্বক কোর স্মৃতির ব্যবহার থাকতে পারে।
- ৯) বিপুল শক্তিসম্পন্ন সুপার কম্পিউটারের উন্নয়ন ঘটবে।

### ১.৫ কম্পিউটারের শ্রেণিবিভাগ

কার্যনীতি, আকার ও ক্ষমতার উপর ভিত্তি করে কম্পিউটারকে ৩টি ভাগে ভাগ করা যায়।



কম্পিউটারের শ্রেণিবিভাগ

#### এনালগ কম্পিউটার

Analog Computer কাজ করে পরিমাপন (Measuring) পদ্ধতিতে। যেমন- বিদ্যুতের তারের ভোল্টেজের ওঠা-নামা, কোনো পাইপের ভেতরের বাতাস বা তরল পদার্থের চাপ কম বেশি হওয়া, বাতাসের প্রবাহ ও চাপ পরিবর্তিত হওয়া ইত্যাদি পরিমাপনের ভিত্তিতে এনালগ কম্পিউটার কাজ করে।

### ডিজিটাল কম্পিউটার

Digital Computer কাজ করে প্রতীকী সংখ্যার মাধ্যমে প্রাপ্ত Instruction এর মাধ্যমে। বাইনারি কোড অর্থাৎ ভোল্টেজের উপস্থিতি শনাক্ত করে এর মাধ্যমে কাজ করে। কাজের ক্ষমতা এবং আকারের ভিত্তিতে ডিজিটাল কম্পিউটার প্রধানত ৪ ভাগে বিভক্ত। যেমন-

### মাইক্রো কম্পিউটার (Micro Computer)

মাইক্রো কম্পিউটার হচ্ছে ছোট আকারের কম্পিউটার। একজন ব্যক্তি একটি মাত্র কম্পিউটার ব্যবহার করে থাকেন। অফিস-আদালত, ব্যবসায়ী প্রতিষ্ঠান, শিক্ষা প্রতিষ্ঠান, ব্যক্তিগত প্রয়োজন ইত্যাদি সব ধরনের কাজে মাইক্রো কম্পিউটার ব্যবহৃত হচ্ছে। অর্থাৎ আমরা হর-হামেশা যে কম্পিউটার ব্যবহার করছি এগুলিকেই Micro Computer বলে। পেন্টিয়াম-১ থেকে পেন্টিয়াম-৪ পর্যন্ত, বর্তমানের জনপ্রিয় IBM কম্পিউটার বা অ্যাপেল ম্যাকিনটোস-এর ম্যাক পাওয়ার পিসি বা G-5 মডেল হচ্ছে জনপ্রিয় মাইক্রোকম্পিউটার। একে পার্সোনাল কম্পিউটার (PC) বা বিজনেস কম্পিউটার (BC)ও বলা হয়। সাধারণত দুই ধরনের পার্সোনাল কম্পিউটার পাওয়া যায়। একটির নাম ডেস্কটপ (Desktop) এবং অন্যটির নাম পোর্টেবল (Portable)। ডেস্কটপ টেবিলে রাখা হয় এবং স্থানান্তর যোগ্য নহে। যদি কয়েকটি ডেস্কটপ কম্পিউটার দিয়ে একটি নেটওয়ার্ক তৈরি করা হয়, তবে প্রধান কম্পিউটারটিকে সার্ভার বা ডোমেইন বলে এবং অন্যগুলিকে ওয়ার্কস্টেশন বলে।

পোর্টেবল (Portable) আবার তিন ধরনের



### ল্যাপটপ (Laptop)

এটাচি কেসের মতো দেখতে এবং সাত (৭) থেকে বার (১২) কিলোগ্রাম ওজন হয়ে থাকে। এটা ডেস্কটপের মতোই কাজ করে।

### নোটবুক (Notebooks)

এটা দেখতে নোটবুকের মত এবং তিন (৩) থেকে চার (৪) কিলোগ্রাম ওজন হয়ে থাকে।

**পামটপ (Palmtop)**

এটি দেখতে পকেট ক্যালকুলেটরের মতো।

**মিনি কম্পিউটার (Mini Computer)**

মেইনফ্রেম কম্পিউটারের চেয়ে মিনি কম্পিউটারের কাজের ক্ষমতা ও কাজের গতি অপেক্ষাকৃত কম। মেইনফ্রেম কম্পিউটার ও মিনি কম্পিউটারের মধ্যে কাজের ধরন ও প্রক্রিয়াগত দিক থেকে কোনো পার্থক্য নাই। উদাহরণ: IBM S/34, IBM S/36, PDP 11, NCR S/9290 ইত্যাদি।

**মেইনফ্রেম কম্পিউটার (Mainframe Computer)**

সুপার কম্পিউটারের চেয়ে তুলনামূলক কম শক্তিশালী কম্পিউটার হলো মেইনফ্রেম কম্পিউটার। অফিস-আদালত, বড় বড় শিল্প ও গবেষণা প্রতিষ্ঠান, ব্যাংক-বীমা ইত্যাদি প্রতিষ্ঠানের বিপুল পরিমাণ ও জটিল তথ্য ব্যবস্থাপনার কাজে মেইনফ্রেম কম্পিউটার ব্যবহৃত হয়। উদাহরণ: IBM 4300, UNIVAC 1100, CYBER 170 ইত্যাদি।

**সুপার কম্পিউটার (Super Computer)**

সুপার কম্পিউটার হচ্ছে সবচেয়ে শক্তিশালী, ব্যয়বহুল এবং সবচেয়ে দ্রুতগতিসম্পন্ন কম্পিউটার। ব্যক্তিগত পর্যায়ে এসব কম্পিউটার ব্যবহার হয় না, কেবল সরকারি বা খুব বড় ধরনের প্রতিষ্ঠানে সুপার কম্পিউটার ব্যবহার করা হয়। পৃথিবীর অনেক দেশেই সুপার কম্পিউটার নেই। বাংলাদেশ কম্পিউটার কাউন্সিল (বিসিসি), আগারগাঁও, ঢাকাতে একটি সুপার কম্পিউটার রয়েছে। উদাহরণ: আমেরিকায়-CYBER-205, জাপানের নিগ্নন কোম্পানির-SuperSXII.

**হাইব্রিড কম্পিউটার (Hybrid Computer)**

এটা মূলত Digital ও Analog কম্পিউটারের কাজের প্রক্রিয়ার সাথে সমন্বয় করে তৈরি করা হয়। এতে ডেটা গ্রহণ করে এনালগ প্রক্রিয়ার এবং প্রসেসের জন্য সংখ্যায় রূপান্তরিত করে ডিজিটাল অংশে প্রেরণ করা হয়। হাসপাতাল, ক্ষেপণাস্ত্র, নভোযান, আবহাওয়া ইত্যাদি ক্ষেত্রে হাইব্রিড কম্পিউটার ব্যবহার করা হয়।

## প্রশ্নমালা-এক

### অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

- ১। কম্পিউটার কী?
- ২। কম্পিউটারের প্রজন্ম কী?
- ৩। এনালগ কম্পিউটার কী?
- ৪। ডিজিটাল কম্পিউটার কী?
- ৫। মাইক্রো কম্পিউটার কী?
- ৬। মেইনফ্রেম কম্পিউটার কী?
- ৭। সুপার কম্পিউটার কী?

### সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

- ১। কম্পিউটার এর প্রধান বৈশিষ্ট্য কী?
- ২। কম্পিউটারের ব্যবহারের ক্ষেত্রগুলো কী কী?
- ৩। কম্পিউটারের প্রজন্ম কয়টি ও কী কী?
- ৪। প্রথম প্রজন্মের কম্পিউটারের বৈশিষ্ট্যগুলো কী কী?
- ৫। দ্বিতীয় প্রজন্মের কম্পিউটারের বৈশিষ্ট্যগুলো কী কী?
- ৬। তৃতীয় প্রজন্মের কম্পিউটারের বৈশিষ্ট্যগুলো কী কী?
- ৭। চতুর্থ প্রজন্মের কম্পিউটারের বৈশিষ্ট্যগুলো কী কী?
- ৮। পঞ্চম প্রজন্মের কম্পিউটারের বৈশিষ্ট্যগুলো কী কী?
- ৯। কম্পিউটারের শ্রেণিবিভাগ কর।

### রচনামূলক প্রশ্ন

- ১। কম্পিউটারের প্রধান বৈশিষ্ট্যগুলো বর্ণনা কর।
- ২। কম্পিউটারের ব্যবহার বর্ণনা কর।
- ৩। কম্পিউটারের বিভিন্ন প্রজন্ম বর্ণনা কর।

## দ্বিতীয় অধ্যায়

### কম্পিউটার হার্ডওয়্যার ও সফটওয়্যার

#### ২.১ কম্পিউটার হার্ডওয়্যার ও সফটওয়্যার

##### কম্পিউটার হার্ডওয়্যার

যে সকল যন্ত্রাংশ দিয়ে কম্পিউটার তৈরি করা হয় এদেরকে কম্পিউটার হার্ডওয়্যার বলে। অর্থাৎ হার্ডওয়্যার বলতে কম্পিউটারের ইলেকট্রনিক (Electronic), বৈদ্যুতিক (Electrical), যান্ত্রিক (Mechanical) ও আনুষঙ্গিক যন্ত্রপাতি (Peripheral Devices) বোঝায়। যেমন- কীবোর্ড, মাউস, মনিটর, প্রিন্টার, মাদারবোর্ড, র‍্যাম, র‍ম, হার্ডডিস্ক, পাওয়ার সাপ্লাই ইত্যাদি।

##### কম্পিউটার সফটওয়্যার

কম্পিউটারের নিজস্ব কোনো বুদ্ধিমত্তা নেই। তাই কোনো কাজ সম্পাদনের পূর্বে এটি প্রয়োজনীয় নির্দেশ গ্রহণ করে থাকে। কম্পিউটারের বোধগম্য ভাষায় লিখিত এ ধরনের নির্দেশকে প্রোগ্রাম বলে। অর্থাৎ প্রোগ্রাম হলো কাজ সম্পন্ন করার পর্যায়ক্রমিক নির্দেশের তালিকা। আর সফটওয়্যার হলো কতকগুলো নির্দেশকৃত প্রোগ্রামের সমষ্টি যা কোনো কাজ সম্পন্ন করার জন্য হার্ডওয়্যারকে সক্রিয় বা কর্মক্ষম করে। এটি কম্পিউটার ব্যবহারকারী এবং হার্ডওয়্যারের মধ্যে সংযোগ ক্ষেত্র হিসাবে কাজ করে। কম্পিউটার থেকে ফলপ্রসূ কোনো আউটপুট পেতে হলে হার্ডওয়্যার ও সফটওয়্যার উভয়েরই পারস্পরিক সহযোগিতা প্রয়োজন।

#### ২.২ কম্পিউটার হার্ডওয়্যার ও সফটওয়্যারের পার্থক্য

| কম্পিউটার হার্ডওয়্যার   | কম্পিউটার সফটওয়্যার  |
|--|---|
| ১। যে সকল যন্ত্রাংশ দিয়ে কম্পিউটার তৈরি করা হয় এদেরকে কম্পিউটার হার্ডওয়্যার বলে।                        | ১। কম্পিউটারের প্রোগ্রাম বা প্রোগ্রামের সমষ্টিকে সফটওয়্যার বলে।    |
| ২। এটা কম্পিউটারের ফিজিক্যাল কম্পোনেন্ট  | ২। এটা কম্পিউটারের লজিক্যাল কম্পোনেন্ট                              |
| ৩। হার্ডওয়্যার তৈরির সময় সফটওয়্যার সম্পর্কে ধারণা থাকতে হয়।  | ৩। সফটওয়্যার তৈরির সময় হার্ডওয়্যার সম্পর্কে ধারণা না থাকলেও চলে। |
| ৪। হার্ডওয়্যার নষ্ট হতে পারে।   | ৪। সফটওয়্যার মুছা যায় বা Delete করা যায়।                         |
| ৫। উদাহরণ : কীবোর্ড, মাউস, মনিটর, প্রিন্টার, মাদারবোর্ড, র‍্যাম, র‍ম, হার্ডডিস্ক, পাওয়ার সাপ্লাই ইত্যাদি। | ৫। উদাহরণ : উইন্ডোজ, এমএস ওয়ার্ড, এমএস এক্সেল, ফটোশপ ইত্যাদি।      |



## ২.৩ কম্পিউটারের হার্ডওয়্যারসমূহ

কাজের ধরনের উপর ভিত্তি করে কম্পিউটারের হার্ডওয়্যারসমূহকে প্রধানত তিন ভাগে ভাগ করা যায়। যথা:

- ইনপুট ডিভাইস
- প্রসেসিং ডিভাইস (CPU)
- আউটপুট ডিভাইস।

**কম্পিউটারের ইনপুট ডিভাইসসমূহ :**

কীবোর্ড, মাউস, মাইক্রোফোন, স্ক্যানার, ডিজিটাল ক্যামেরা, কার্ড রিডার, জয়স্টিক ইত্যাদি।

**কম্পিউটারের আউটপুট ডিভাইসসমূহ :**

মনিটর, প্রিন্টার, প্লটার, স্পিকার, ডিস্ক ড্রাইভ, শব্দ সংশ্লেষক, মাইক্রোফিল্ম, মাইক্রোচিপ ইত্যাদি।

**সিস্টেম ইউনিটের মধ্যে অবস্থিত ডিভাইসসমূহ :**

মাদারবোর্ড, মাইক্রোপ্রসেসর, র‍্যাম ও রম, হার্ডডিস্ক, এজিপি কার্ড, ল্যান কার্ড, ভিডিও ক্যাপচার কার্ড, টিভি কার্ড, পাওয়ার সাপাই ইউনিট, সিডি/ডিভিডি রম ড্রাইভ ইত্যাদি।

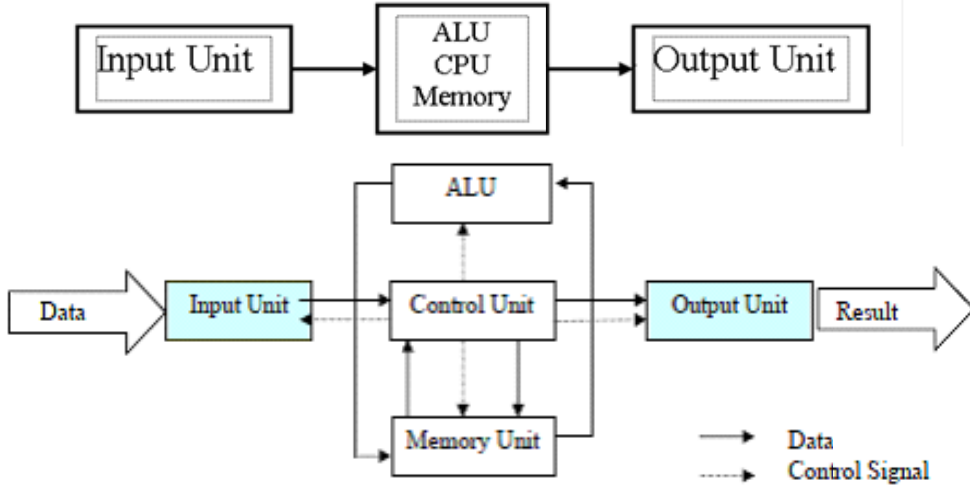
## ২.৪ ডিজিটাল কম্পিউটারের বিভিন্ন অংশের কাজ

CPU হচ্ছে Central Processing Unit এর সংক্ষিপ্ত নাম। মানুষের ব্রেইন যেমন মানুষকে পরিচালিত করে তেমনি CPU কম্পিউটারকে পরিচালিত করে। CPU বা প্রসেসরের প্রকৃতি ও ক্ষমতার উপর নির্ভর করে কম্পিউটারের প্রকৃতি ও ক্ষমতা। কম্পিউটারের অভ্যন্তরীণ সমস্ত কাজ এই প্রসেসর দ্বারাই সমাধান করা যায়। CPU মেমোরি থেকে নির্দেশ পড়ে এবং নির্দেশ অনুসারে কাজ সম্পন্ন করে। এটি ডাটা গ্রহণ বা প্রদানের জন্য ইনপুট/আউটপুট যন্ত্রের সাথে যোগাযোগ রাখে। CPU এ নিয়ন্ত্রণ অংশ থাকে যা বিভিন্ন কাজের সমন্বয় সাধন করে, গাণিতিক যুক্তি অংশ থাকে যা গাণিতিক যুক্তি অপারেশন সম্পাদন করে। এছাড়াও এতে থাকে রেজিস্টার যা ডাটা সংরক্ষণ করতে ব্যবহৃত হয়।

## ২.৫ প্রসেসর বা CPU এর সংগঠন

এর প্রধানত তিনটি অংশ থাকে—

- ১) নিয়ন্ত্রণ অংশ
- ২) অ্যারিথমেটিক লজিক ইউনিট/গাণিতিক যুক্তি অংশ
- ৩) রেজিস্টার বা মেমোরি/স্মৃতি



চিত্র : কম্পিউটারের সংগঠন

### নিয়ন্ত্রণ অংশ

কম্পিউটারে সম্পাদিত সমস্ত কাজের নিয়ন্ত্রণ সংকেত প্রদান করে এই নিয়ন্ত্রণ অংশ। এই অংশ সিপিইউ, মেমোরি এবং ইনপুট/আউটপুট ডিভাইসের মধ্যে ডাটা প্রবাহ নিয়ন্ত্রণ করে। কন্ট্রোল একক ROM ও RAM এ সঞ্চিত নির্দেশ অনুসারে কাজ করতে কম্পিউটারের অন্য সব অংশকে আদেশ দেয়। তাছাড়া বাইনারি কোডের ইন্সট্রাকশনকে স্মৃতি থেকে গ্রহণ করে এবং এগুলোকে ডিকোড করে।

### অ্যারিথমেটিক লজিক ইউনিট/গাণিতিক যুক্তি অংশ

এটা CPU এর সেই অংশ যেখানে বিভিন্ন ধরনের অপারেশন যেমন- যোগ, বিয়োগ, গুণ, ভাগ, OR, AND, NOR, XOR ইত্যাদি ডাটার উপর সম্পাদিত হয়। এতে একটি প্রোগ্রাম কাউন্টার আছে যাতে পূর্বের ইন্সট্রাকশনের ঠিকানা থাকে। কোন ইন্সট্রাকশন কখন সম্পাদিত হবে তা এ ঠিকানা থেকে স্মৃতি হিসেবে পাঠ করা যায়।

### রেজিস্টার বা মেমোরি/স্মৃতি

রেজিস্টার হচ্ছে CPU এর একটি অংশ। এসব রেজিস্টারে দ্রুত লিখন ও পঠন সম্ভব। গাণিতিক যুক্তি অংশে তথ্য প্রক্রিয়াকরণে এসব রেজিস্টার সাহায্য করে। কোনো একটি কাজ সম্পাদনের সময় এ সমস্ত রেজিস্টার সাময়িকভাবে ডাটা সংরক্ষণ করতে ব্যবহৃত হয়। বিভিন্ন কাজে বিভিন্ন রেজিস্টার ব্যবহৃত হয়। অপারেশনের ফল এখানে সাময়িকভাবে সঞ্চিত থাকে।

### সঞ্চয় রেজিস্টার :

সঞ্চয় রেজিস্টার ALU এর অন্তর্গত বিশেষ ধরনের রেজিস্টার যা ডাটা সংরক্ষণ করতে এবং গাণিতিক যুক্তি অংশের কাজ সম্পাদন করতে ব্যবহৃত হয়। অপারেশনের ফল এখানে সাময়িকভাবে সঞ্চিত থাকে।

**প্রোগ্রাম কাউন্টার:**

প্রোগ্রাম কাউন্টারকে অনেক সময় ইন্সট্রাকশন পয়েন্টারও বলা হয়। এটি কোনো একটি নির্দেশের ঠিক পরের নির্দেশের ঠিকানা ধারণ করে। কোনো একটি ইন্সট্রাকশন সম্পাদনের সময় নিয়ন্ত্রণ একক প্রোগ্রাম কাউন্টারের তথ্য বা ঠিকানা অ্যাড্রেস বাসে পাঠায় এবং মেমোরি থেকে এই ঠিকানার তথ্য পড়ে। এরপর প্রোগ্রাম কাউন্টারের সংখ্যা (ঠিকানা) CPU এর অভ্যন্তরীণ যুক্তি দ্বারা অটোমেটিক বৃদ্ধি পায়।

**ইনপুট/আউটপুট রেজিস্টার:**

সঞ্চয়ক বা Accumulator থেকে ফলাফল সরাসরি আউটপুটে পাঠানো হয় না। এই ফলাফল সাময়িকভাবে আউটপুট রেজিস্টারে সংরক্ষণ করা হয় এবং সেখান থেকে ধীরে ধীরে আউটপুটে পাঠানো হয়। এ না হলে সঞ্চয়কে ফলাফল পড়ে থাকলে পরের গণনা শুরু করতে বিলম্ব হতো। একইভাবে ইনপুটের প্রোগ্রামও ইনপুট রেজিস্টারে জমা রেখে তারপর সঞ্চয়কে পাঠানো হয়। এতে কম্পিউটার দ্রুত গতিতে কাজ করতে পারে। কারণ যে সময় একদিকে ইনপুট আউটপুট অপারেশন সম্পন্ন হয় সেসময়ই কম্পিউটার অন্যদিকে গণনা কাজ করতে পারে।

**স্মৃতি ইনফরমেশন রেজিস্টার বা MIR :**

স্মৃতি ইনফরমেশন রেজিস্টারকে স্মৃতি তথ্য রেজিস্টার ও স্মৃতি বাফার রেজিস্টার বলে। প্রধান স্মৃতি বা Main Memory ও ইনপুট রেজিস্টার থেকে তথ্য ও নির্দেশ স্মৃতি ইনফরমেশন রেজিস্টারে জমা রাখা হয়। অন্য স্মৃতি রেজিস্টার থেকে যে তথ্য বা নির্দেশ আনতে বা রাখতে হবে তার ঠিকানা যেখানে থাকে তাকে স্মৃতি ঠিকানা রেজিস্টার বা MAR (Memory Address Register) বলে। কম্পিউটারের স্মৃতিতে সাধারণত ২১০ থেকে ২২০ টি পর্যন্ত শব্দ থাকে। সুতরাং MAR এর সংখ্যা ১০বিট থেকে ২০বিট।

**২.৫ ইনপুট ইউনিট, সি পি ইউ এবং আউটপুট ইউনিটের কার্যাবলি****ইনপুট যন্ত্রপাতি**

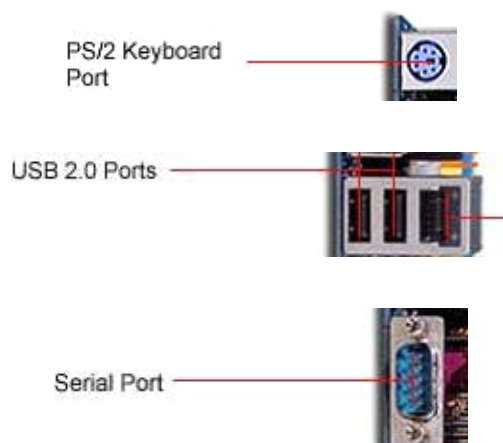
কোনো সমস্যার সমাধানের জন্য ঐ সমস্যা সম্পর্কিত প্রাথমিক উপাত্তসমূহ কম্পিউটারকে আগে থেকেই জানিয়ে দিতে হয়। কম্পিউটারে উপাত্ত পাঠানোর জন্য যেসব যন্ত্রাংশ ব্যবহার করা হয় সেগুলোকে ইনপুট যন্ত্রপাতি বলা হয়। নিম্নে বহুল প্রচলিত কিছু ইনপুট যন্ত্রপাতির পরিচিতি তুলে ধরা হলো।

**কিবোর্ড (Keyboard):** Input Device এর মধ্যে সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ এবং ব্যাপক ব্যবহৃত ডিভাইস হচ্ছে Keyboard। এটি ছাড়া কম্পিউটার অপারেট করা প্রায় অসম্ভব। Keyboard প্রধানত দুই ধরনের। যেমন: Standard Keyboard (84 keys) এবং Enhanced keyboard (101/102/104 keys).



চিত্র : Keyboard

Keyboard এর পোর্ট হয় মোট তিন রকম। যথা: PS/2 Port, USB Port এবং Serial Port.



চিত্র : Keyboard Port

**মাউস (Mouse) :** Mouse হচ্ছে কীবোর্ডের পাশাপাশি আরেকটি বহুল ব্যবহৃত ইনপুট ডিভাইস। মাউস দিয়ে কীবোর্ডের চেয়ে অনেক দ্রুত কাজ করা যায়। মাউস দুই ধরনের হয়। যেমনঃ Mechanical ও Optical.

**মেকানিক্যাল (Mechanical) :** মাউসের নিচের দিকে একটি বল থাকে এজন্য মাউস মুভ করলে ডেস্কটপে কার্সরও উপর/নিচ/ডান/বাম মুভ করে।

**অপটিক্যাল (Optical) :** মাউসের নিচের দিকে বলের পরিবর্তে একটি Ray দ্বারা মুভ হয়। এই মাউস ক্যাবলসহ হতে পারে আবার Wirelessও হতে পারে।



চিত্র : বিভিন্ন প্রকার Mouse

**জয়স্টিক (Joystick) :** এই ডিভাইসটি গেম খেলার জন্য ব্যবহৃত হয়। এটি দ্বারা সিগন্যালে বিভিন্ন দিকে মুভ করা হয়।



চিত্র : বিভিন্ন প্রকার Joystick.

**স্ক্যানার (Scanner) :** কোনো ইমেজকে ডিজিটাল সিগন্যালে রূপান্তর করে কম্পিউটারে নেওয়ার জন্য এটি ব্যবহৃত হয়। সাধারণত গ্রাফিক্স ডিজাইনার, এনিমেটর এদের জন্য এটি একটি অপরিহার্য ডিভাইস।



চিত্র : বিভিন্ন প্রকার Scanner

**ডিজিটাল ক্যামেরা (Digital Camera) :** এটি নরম্যাল এনালগ কম্পিউটারের মতো ছবি তুললেও, সাথে সাথেই ছবিটিকে ডিজিটাল সিগন্যালে রূপান্তরিত করে মেমোরি চিপে জমা রাখে। এতে একটি LCD মনিটর থাকে, কাজেই ছবি তোলা মাত্র দেখা যায় এবং অপ্রয়োজনীয় ছবি সাথে সাথে মুছে ফেলা যায়।



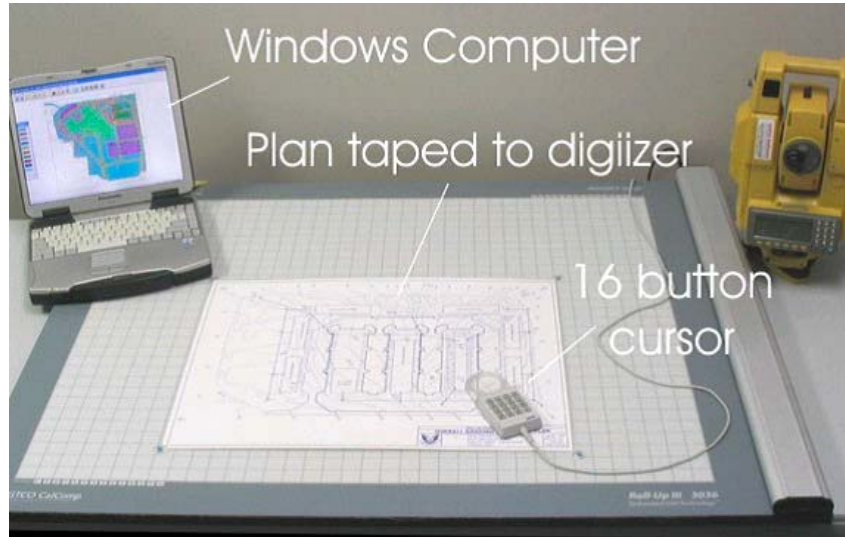
চিত্র : Digital Camera.

**ওয়েব ক্যামেরা (Web Camera):** এটি একটি মুভি/স্টিল ক্যামেরা যাকে সরাসরি কম্পিউটারে জুড়ে দেওয়া হয় এবং ইন্টারনেটের মাধ্যমে যে কোনো স্থানে ছবি পাঠানো যায়। এটি দ্বারা ভিডিও চ্যাট করা যায়।



চিত্র : বিভিন্ন প্রকার Web Camera (Cam)

**ডিজিটাইজার (Digitizer) :** এটিকে ড্রয়িং বোর্ডও বলা হয়, এর মাধ্যমে বড় বড় Drawing, Mapping, Drafting ইত্যাদির কাজ করা হয়। এখানে একটি আয়তাকার চ্যাপ্টা ব্লক (Block) থাকে যাকে বলে ডিজিটাইজার বোর্ড (Board), ডিজিটাইজিং টেবিল (Digitizing table) বা গ্রাফিক টেবিল (Graphic table) এর আকার ৯"× ১২" থেকে ৪৮"× ৭২" পর্যন্ত হতে পারে। বোর্ডের ভিতরে উপযুক্ত বৈদ্যুতিক ব্যবস্থা থাকে। একটি স্টাইলাসের (Stylus কলমের মতো) সাহায্যে বোর্ডে যা কিছু লেখা বা আঁকা যায় তাই মনিটরের পর্দায় ভেসে ওঠে। সেই সঙ্গে বিভিন্ন সময়ে স্টাইলাসের অবস্থানের x ও y স্থানাঙ্ক (Coordinates) কম্পিউটার মেমোরিতে চলে যায়। কাগজে কোনো গ্রাফ বা ছবি এঁকে তা ডিজিটাইজার বোর্ডে রেখে সেই গ্রাফ বা ছবির উপর স্টাইলাস বুলিয়ে তাকে VDU এর পর্দায় দেখানো যায় এবং তার স্থানাঙ্ক কম্পিউটারে ইনপুট করা যায়। এভাবে ডিজিটাইজারের সাহায্যে বিভিন্ন গ্রাফ, ম্যাপ, বাড়ি ইত্যাদি প্ল্যান সহজেই কম্পিউটারে ইনপুট করা যায়।



চিত্র : ডিজিটাইজার

#### অপটিক্যাল মার্ক রিডার (OMR):

যে যন্ত্রের সাহায্যে পেন্সিল বা কালির দাগ পাঠ করার ব্যবস্থা করা হয় সে যন্ত্রকে অপটিক্যাল মার্ক রিডার (OMR) বলে। OMR এক ধরনের পঠনযন্ত্র। যা কালো কালির দাগ বা পেন্সিলের দাগ বুঝতে পারে। বিশেষ কোনো ব্যবস্থার মাধ্যমে দাগগুলো তড়িৎ প্রবাহের পরিবর্তন ঘটায়। যার ফলে কম্পিউটার OMR এর মাধ্যমে ভরাকৃত বৃত্ত বা দাগ বুঝে নেয়। এই পদ্ধতিতে উত্তরপত্র যাচাই করলে কোনো ভুলের আশঙ্কা থাকে না। যখন উত্তর পত্রটি OMR মেশিনে দেওয়া হয় তখন OMR সব কালো কালির দাগগুলো পড়ে নেয় পরে পূর্বে কম্পিউটারের স্মৃতিতে রক্ষিত উত্তরের সাথে তুলনা করে সঠিক উত্তর নির্ণয় করে। OMR দিয়ে সঠিকভাবে পরীক্ষার খাতা মূল্যায়ন করা হয়।



চিত্র : ও. এম. আর মেশিন

### আউটপুট যন্ত্রপাতি

প্রক্রিয়াকরণের পর ফলাফলকে মানুষের বোধগম্য করে উপস্থাপন করতে হয়। কম্পিউটারের যে অংশ এ কাজটি করে থাকে তাকে আউটপুট ডিভাইস বলে। নিম্নে ডিজিটাল কম্পিউটারের কিছু আউটপুট ডিভাইসের পরিচিতি তুলে ধরা হলো—

**মনিটর (Monitor):** মনিটর একটি গুরুত্বপূর্ণ আউটপুট ডিভাইস। এটি হচ্ছে তথ্য প্রদর্শনের একটি মাধ্যম যা ভিডিও কন্ট্রোলার কার্ড বা অ্যাডাপ্টার থেকে প্রাপ্ত সংকেতকে যথাযথ রূপান্তরের পর নিজস্ব স্ক্রীন বা পর্দায় দেখায়।



প্রচলিত সকল মনিটরকে রংয়ের উপর ভিত্তি করে তিন ভাগে ভাগ করা যায়। যথা—



- ১) রঙিন (Color) মনিটরে পর্দায় সকল রং ফুটে ওঠে ।
- ২) একরঙা বা মনোক্রম (Monochrome) মনিটরে কালো পর্দায় সাদা বা অন্য রঙের অক্ষর ফুটে ওঠে ।
- ৩) গ্রে স্কেল (Grey scale) মনিটরে পর্দায় সকল রং সাদা-কালোতে ফুটে ওঠে ।

প্রযুক্তির উপর ভিত্তি করে মনিটরকে প্রধান দুটি ভাগে ভাগ করা যায় । যথা-

১. ক্যাথোড রশ্মি টিউব (Cathode Ray Tube- CRT) মনিটর ও
২. ফ্ল্যাট প্যানেল (Flat Panel) মনিটর/LCD মনিটর ।

#### মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর (Multimedia Projector):



বর্তমান যুগে মানুষের চাহিদা পূরণের ক্ষেত্রে মাল্টিমিডিয়ার উপকরণ বা প্রোডাক্টসমূহের ভূমিকা তুলনাহীন । অনেক আগেই মানুষ লক্ষ করেছে যে, কোনো তথ্য বিভিন্ন মিডিয়ার মাধ্যমে উপস্থাপন করা হয় তা বেশি কার্যকর ভূমিকা পালন করে । মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টরের মাধ্যমে যে কোনো তথ্য বিভিন্ন মিডিয়ার সাহায্যে দর্শকের সামনে তুলে ধরা হয় । কম্পিউটারের সাহায্যে আমরা একসাথে বিভিন্ন মিডিয়া ব্যবহার করে একটি তথ্যকে আকর্ষণীয় ভাবে উপস্থাপন করতে পারি । মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টরের মাধ্যমে কম্পিউটারের কোনো তথ্য, টিভি প্রোগ্রাম কিংবা কোনো মুভি বড় স্ক্রীনে উপস্থাপন করা যায় । মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টরের মাধ্যমে বিভিন্ন মিডিয়ার সাহায্যে তথ্য উপস্থাপন করা, উপস্থাপকের রেকর্ড করা উপস্থাপনাটাও প্রদর্শন করা যায় । এভাবে মাল্টি মিডিয়ার সাহায্যে কোনো ম্যাসেজ বা তথ্যকে উপস্থাপন করা হলে তা দর্শকদের মনে সহজেই দাগ কাটে এবং তা মনে রাখতে সাহায্য করে ।

**প্রিন্টার (Printer):** প্রিন্টার হচ্ছে আরেকটি গুরুত্বপূর্ণ আউটপুট ডিভাইস । সাধারণত প্রিন্ট বা হার্ডকপি নেওয়ার জন্য এটি ব্যবহৃত । সাধারণত তিন ধরনের প্রিন্টার ব্যবহৃত হয় । যথা-

- 1) Dot matrix,
- 2) Inkjet বা Bubble jet ও

### 3) Laser Jet



Dot Matrix



Bubble Jet



Laser Jet

**স্পিকার (Speaker) :** মনিটর দিয়ে যেমন চোখে দেখা যায় । Speaker দিয়ে তেমনি কানে শোনা যায় ।  
অডিও শোনার জন্য এটি ব্যবহৃত হয় ।



চিত্র : Speaker.

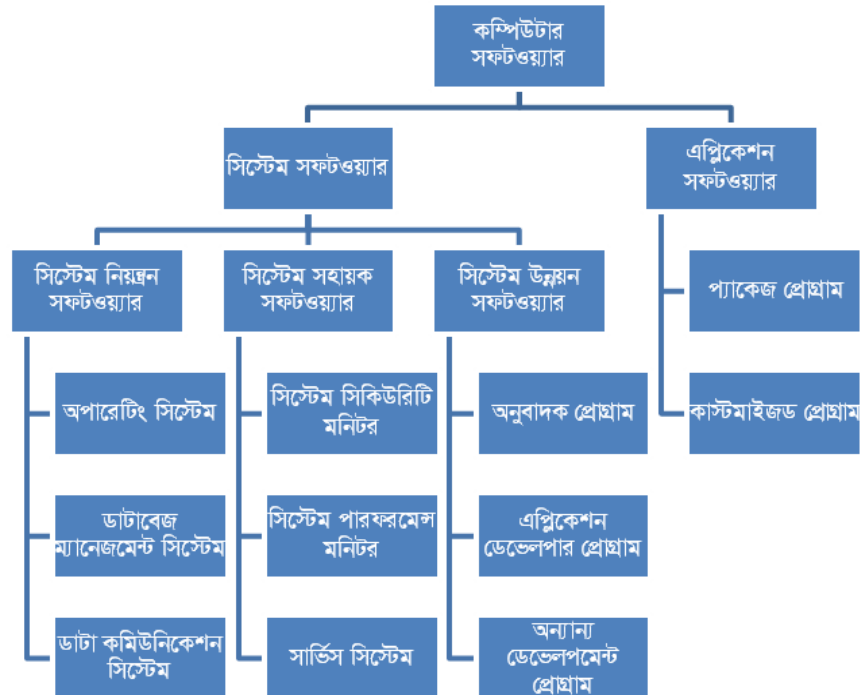
প্লটার (Plotter):



প্লটার বিশেষ ধরনের মুদ্রণ যন্ত্র। খুব সূক্ষ্ম রেখা বিশিষ্ট নক্সা বা চিত্রের মুদ্রণ নেয়ার জন্য এ ধরনের যন্ত্র ব্যবহার করা হয়। প্রস্থে কয়েক ফুট এবং দৈর্ঘ্যে যতটা প্রয়োজন ততটা দীর্ঘ কাগজে প্লটার যন্ত্রের সাহায্যে মুদ্রণ নেয়া যায়। এর সাহায্যে সাদা-কালো এবং রঙিন উভয় ধরনের প্রিন্ট করা সম্ভব। এটি দিয়ে বড় বড় গ্রাফিক্সের কাজ যেমন আর্কিটেকচারাল ডিজাইন, পলি সাইন, বিল বোর্ড ইত্যাদি প্রিন্ট করা হয়। কাপড়, কাগজ ইত্যাদি বিভিন্ন মিডিয়াতে এটি দিয়ে প্রিন্ট করা যায়।

## ২.৬ কম্পিউটার সফটওয়্যারের শ্রেণিবিভাগ

সফটওয়্যারকে সাধারণত দুই ভাগে ভাগ করা হয়। যথা: সিস্টেম সফটওয়্যার ও অ্যাপ্লিকেশন সফটওয়্যার।



## ২.৭ বিভিন্ন প্রকার সফটওয়্যার পরিচিতি

### সিস্টেম সফটওয়্যার

সিস্টেম সফটওয়্যার হচ্ছে এমন ধরনের সফটওয়্যার যা কম্পিউটারের হার্ডওয়্যারগুলোকে ব্যবহারকারীর ব্যবহার উপযোগী করে তুলতে সহায়তা করে। এই সফটওয়্যার কম্পিউটারের বিভিন্ন ইউনিটের মধ্যে কাজের সমন্বয় রক্ষা করে ও ব্যবহারিক প্রোগ্রাম নির্বাহের জন্য কম্পিউটারের সামর্থ্যকে সার্থকভাবে নিয়োজিত রাখে। কম্পিউটারের কাজের প্রকৃতির উপযোগী করে সিস্টেম সফটওয়্যার তৈরি করা হয়। তাই বিভিন্ন প্রকারের কাজের জন্য সিস্টেম সফটওয়্যার বিভিন্ন রকমের হয়। এক ধরনের কম্পিউটারের উপযোগী করে তৈরি সফটওয়্যার পরিবর্তন করে না নিলে অন্য এক ধরনের কম্পিউটারে ব্যবহার করা যায় না।

সিস্টেম সফটওয়্যারকে প্রধানত তিন ভাগে ভাগ করা যায়। যথা—

- ১) সিস্টেম ম্যানেজমেন্ট প্রোগ্রাম বা সফটওয়্যার।
- ২) সিস্টেম সাপোর্ট প্রোগ্রাম বা সফটওয়্যার।
- ৩) সিস্টেম ডেভেলপমেন্ট প্রোগ্রাম বা সফটওয়্যার।

### সিস্টেম ম্যানেজমেন্ট সফটওয়্যার

সিস্টেম ম্যানেজমেন্ট প্রোগ্রাম দিয়ে কম্পিউটারের হার্ডওয়্যার, সফটওয়্যার, ডেটা এবং নেটওয়ার্ক নিয়ন্ত্রণ করা যায়। সিস্টেম ম্যানেজমেন্ট প্রোগ্রাম নিম্নলিখিত ইউনিটগুলো নিয়ে গঠিত। যথা—

- ১) অপারেটিং সিস্টেম (Operating System)
- ২) ডেটাবেস ম্যানেজমেন্ট (Database Management) সিস্টেম ও
- ৩) নেটওয়ার্ক ম্যানেজমেন্ট (Network Management) প্রোগ্রাম।

### সিস্টেম সাপোর্ট সফটওয়্যার

সিস্টেম সাপোর্ট প্রোগ্রাম দিয়ে কম্পিউটার ব্যবহারকারী সার্ভিস প্রোগ্রাম, নিরাপত্তা প্রদানের প্রোগ্রাম এবং কাজের হিসাব-নিকাশসহ ইত্যাদি কাজ সম্পাদন করতে পারে। সিস্টেম সাপোর্ট প্রোগ্রাম নিম্নলিখিত প্রোগ্রামগুলো নিয়ে গঠিত। যথা—

- ১) সিস্টেম ইউটিলিটি প্রোগ্রাম
- ২) সিস্টেম পারফরমেন্স (Performance) মনিটর প্রোগ্রাম ও
- ৩) সিস্টেম সিকিউরিটি মনিটর প্রোগ্রাম।

### সিস্টেম ডেভেলপমেন্ট সফটওয়্যার

ব্যবহারিক সমস্যা সমাধানের উদ্দেশ্যে প্রোগ্রাম উন্নয়নের জন্য সিস্টেম ডেভেলপমেন্ট প্রোগ্রাম ব্যবহার করা হয়ে থাকে। সিস্টেম ডেভেলপমেন্ট প্রোগ্রামকে নিম্নলিখিত ভাগে ভাগ করা যায়। যথা—

- ১) প্রোগ্রামিং ল্যাঙ্গুয়েজ ট্রান্সলেটর বা অনুবাদক প্রোগ্রাম।
- ২) প্রোগ্রামিং এডিটর এবং টুলস।

৩) কম্পিউটার এইডেড সফটওয়্যার ইঞ্জিনিয়ারিং (Computer Aided Software Engineering—C.A.S.E) প্যাকেজসমূহ ।

### অ্যাপ্লিকেশন বা ব্যবহারিক সফটওয়্যার

বিভিন্ন কাজ যেমন— চিঠিপত্র টাইপ করা, বিল তৈরি করা, একাউন্টিং-এর হিসেব রাখা, গ্রাফিক্স ডিজাইন করা, অডিও-ভিডিও শোনা ইত্যাদি কাজের জন্য আলাদা আলাদা সফটওয়্যার আছে। এর সবগুলোই অ্যাপ্লিকেশন প্রোগ্রাম (Application Software)। এটি আবার দুই ভাগে বিভক্ত। যেমন—

- ১) ইউজার বা ব্যবহারকারী লিখিত প্রোগ্রাম।
- ২) প্যাকেজ প্রোগ্রাম।

### ইউজার বা ব্যবহারকারী লিখিত প্রোগ্রাম

কম্পিউটারের মাধ্যমে যে কোনো জটিল সমস্যার সমাধান সম্ভব। কম্পিউটার ব্যবহারকারী তার চাহিদা অনুযায়ী যে কোনো জটিল সমস্যা সমাধানের জন্য নিজের মতো করে ব্যবহারিক প্রোগ্রাম রচনা করতে পারেন। ব্যবসায়ী বা শিল্প প্রতিষ্ঠানসমূহের তাদের নিজস্ব পদ্ধতিতে তথ্য ব্যবস্থাপনা, হিসাব-নিকাশসহ অন্যান্য কাজের জন্য অনেক সময় বিশেষভাবে সফটওয়্যার তৈরি করে নেয়ার প্রয়োজন পড়ে। তবে এ কাজে অবশ্যই একজন অভিজ্ঞ প্রোগ্রামারের শরণাপন্ন হওয়া প্রয়োজন। অন্যান্য পরিসংখ্যান সংক্রান্ত, তথ্যসহ পরীক্ষার ফলাফল তৈরির প্রোগ্রাম, ইনভেন্টরি কন্ট্রোল বা পণ্যদ্রব্যের বিস্তারিত তথ্যের তালিকা নিয়ন্ত্রণের প্রোগ্রাম, রেলওয়ে বা বিমানের আসন সংরক্ষণ, উৎপন্ন দ্রব্যের অনুসূচির প্রোগ্রাম ইত্যাদি ব্যবহারকারী লিখিত প্রোগ্রামের উদাহরণ।

### প্যাকেজ প্রোগ্রাম

ব্যবহারিক সমস্যা সমাধানের জন্য বেশ কিছু প্রোগ্রাম বাণিজ্যিক ভিত্তিতে পাওয়া যায়। এ ধরনের প্রোগ্রাম দিয়ে নির্দিষ্ট ধরনের কাজ করা যায়। এ প্রোগ্রামে ব্যবহারিক সমস্যার পূর্ণাঙ্গ সমাধান দেয়ার ব্যবস্থা থাকে। এ সব প্রোগ্রামকে প্যাকেজ প্রোগ্রাম বলে। নিম্নে কয়েকটি প্যাকেজ প্রোগ্রামের উদাহরণ দেয়া হলো। যেমন—

- ১। ওয়ার্ড প্রসেসিং সফটওয়্যার।
- ২। ডেস্কটপ পাবলিশিং সফটওয়্যার।
- ৩। স্প্রেডশিট সফটওয়্যার।
- ৪। ডাটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সফটওয়্যার।
- ৫। গ্রাফিক্স, মাল্টিমিডিয়া এবং প্রেজেন্টেশন সফটওয়্যার।
- ৬। এন্টারটেইনমেন্ট এবং এডুকেশন সফটওয়্যার।
- ৭। ইউটিলিটিস সফটওয়্যার।
- ৮। কমিউনিকেশন সফটওয়্যার ইত্যাদি।

ব্যবহারিক ক্ষেত্রের উপর ভিত্তি করে প্যাকেজ প্রোগ্রামকে নিম্ন লিখিত ভাগে ভাগ করা যায়। যেমন—

- ১) ইন্টিগ্রেটেড প্যাকেজ সফটওয়্যার ।
- ২) একক প্রক্রিয়া প্যাকেজ সফটওয়্যার ।

ইন্টিগ্রেটেড প্যাকেজ সফটওয়্যার একাধিক সমস্যা সমাধানের জন্য বাণিজ্যিকভাবে পাওয়া যায় । বিভিন্ন সমস্যা সমাধানের জন্য এই ধরনের প্যাকেজ সফটওয়্যারে বিভিন্ন ধরনের প্রোগ্রামের সমন্বয় সাধন করা হয়েছে । যেমন- স্প্রেডশীট, ডাটাবেজ ম্যানেজমেন্ট, ডেটা কমিউনিকেশন সফটওয়্যার প্রভৃতি ।

একক প্রক্রিয়া প্যাকেজ প্রোগ্রামের সাহায্যে নির্দিষ্ট ধরনের সমস্যা সমাধান করা হয় । যেমন ওয়ার্ড প্রসেসিং এর জন্য মাইক্রোসফটওয়ার্ড, ওয়ার্ড স্টার, ওয়ার্ড পারফেক্ট প্রভৃতি প্যাকেজ প্রোগ্রাম ব্যবহার করা হয় । এছাড়াও কিছু কিছু সফটওয়্যার কোম্পানি আছে যারা বিনামূল্যে ব্যবহারকারীদের সফটওয়্যার ব্যবহার করার সুযোগ দেয়, এ ধরনের সফটওয়্যারকে ফ্রিওয়্যার বলে । আর সামান্য ফিসের মাধ্যমে যে সফটওয়্যার ব্যবহারকারীদের ব্যবহার করতে দেওয়া হয় তাকে শেয়ারওয়্যার বলে ।

### ফার্মওয়্যার

ফার্মওয়্যার হচ্ছে বিশেষ ধরনের সফটওয়্যার যা সুনির্দিষ্ট হার্ডওয়্যার পরিচালনার জন্য প্রয়োজন পড়ে । সাধারণত হার্ডওয়্যার প্রস্তুতকারী প্রতিষ্ঠান নিজেদের যন্ত্রপাতির সাথে এ ধরনের সফটওয়্যার দিয়ে থাকে । কম্পিউটারে বহুল ব্যবহৃত একটি ফার্মওয়্যার হলো Basic Input Output System (BIOS) । এছাড়া প্রত্যেকটি হার্ডওয়্যারের সাথে থাকে তার নিজস্ব ডিভাইস ড্রাইভার । ফার্মওয়্যারগুলো সাধারণত মেশিন নির্ভর হয়ে থাকে । অর্থাৎ এক এক মেশিনের জন্য আলাদা আলাদা ডিভাইস ড্রাইভারের প্রয়োজন পড়ে ।

এই মাধ্যমটি হার্ডওয়্যার ও সফটওয়্যার-এর সমন্বয়ে গঠিত । কম্পিউটার তৈরি করার সময় মেমোরি নামক হার্ডওয়্যারে কিছু স্থায়ী প্রোগ্রাম তৈরি করে দেওয়া হয় । এটিই হচ্ছে ফার্মওয়্যার । এগুলি পড়া যায় কিন্তু পরিবর্তন করা যায় না । এটি এক ধরনের IC. যেমন PC-তে ব্যবহৃত ROM BIOS (Read Only Memory Basic Input Output System) হচ্ছে একটি ফার্মওয়্যার । এটিতে কিছু প্রোগ্রাম জমা করে রাখা হয় যা হার্ডওয়্যার ও সফটওয়্যারের মধ্যে যোগাযোগ ঘটায় ।

## প্রশ্নমালা-দুই

### অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

- ১। কম্পিউটার হার্ডওয়্যার
- ২। কম্পিউটার সফটওয়্যার
- ৩। ইনপুট ইউনিট কী?
- ৪। প্রসেসিং ডিভাইস (CPU),
- ৫। আউটপুট ইউনিট কী
- ৬। স্ক্যানার কী?
- ৭। প্রিন্টার লউ?
- ৮। সিস্টেম সফটওয়্যার কী?
- ৯। অ্যাপ্লিকেশন বা ব্যবহারিক সফটওয়্যার কী?
- ১০। ইউজার বা ব্যবহারকারী লিখিত প্রোগ্রাম কী?
- ১১। প্যাকেজ প্রোগ্রাম কী?
- ১২। ফর্মওয়্যার কী?
- ১৩। BIOS কী?

### সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

- ১। কম্পিউটার হার্ডওয়্যার ও সফটওয়্যারের পার্থক্যগুলো কী কী?
- ২। ডিজিটাল কম্পিউটারের বিভিন্ন অংশের কাজ কী?
- ৩। কম্পিউটারের নিয়ন্ত্রণ অংশের কাজ কী?
- ৪। অ্যারিথমেটিক লজিক ইউনিটের কাজ কী?
- ৫। রেজিস্টারের কাজ কী?
- ৬। কম্পিউটারের সফটওয়্যারের শ্রেণিবিভাগ ছক আকারে দেখাও।

### রচনামূলক প্রশ্ন

- ১। কম্পিউটার হার্ডওয়্যারসমূহের বর্ণনা দাও।
- ২। প্রসেসর বা CPU এর সংগঠন বর্ণনা কর।
- ৩। কম্পিউটারের সফটওয়্যারের শ্রেণিবিভাগ বর্ণনা কর।

## তৃতীয় অধ্যায়

# কম্পিউটার মেমোরি

### ৩.১ কম্পিউটার মেমোরি ও এর প্রকারভেদ

মানুষের মতো কম্পিউটারেরও নিজস্ব স্মৃতি কোষ থাকে এবং তাকে সাহায্য করার জন্য সাহায্যকারী স্মৃতিকোষ আছে যা কম্পিউটারকে বিভিন্ন কাজ সম্পাদনে সাহায্য করে থাকে। কম্পিউটারের এই স্মৃতিকোষ মানুষের তৈরি এবং এটা বিদ্যুতের সাহায্যে চলে। কম্পিউটারের এই স্মৃতিকে দুই ভাগে ভাগ করা যায়। যথা—

(ক) মূল স্মৃতি

(খ) সাহায্যকারী/সেকেন্ডারি স্মৃতি

#### (ক) মূল স্মৃতি (Main Memory)

কম্পিউটার সিস্টেম যে ডেটা ও ইন্সট্রাকশনের উপর বর্তমানে কাজ করছে তা এখানে সাময়িকভাবে ধারণ করে রাখে। এই মেমোরি অপেক্ষাকৃত দ্রুত এবং সরাসরি সি.পি.ইউ. দ্বারা এক্সেস করা হয়। এটা অপেক্ষাকৃত ছোট মেমোরি। মূল স্মৃতিকে দুই ভাগে ভাগ করা যায় :

- Read Only Memory (ROM)
- Random Access Memory (RAM)

#### ভৌত বৈশিষ্ট্য অনুযায়ী মেমোরির শ্রেণিবিভাগ :

##### ক) পরিবর্তনযোগ্য মেমোরি

যে ধরনের মেমোরিতে সঞ্চিত তথ্যাবলি মুছে নতুন করে লেখা যায় তাকে পরিবর্তনযোগ্য মেমোরি বলে। যেমন— RAM, Magnetic Disk ইত্যাদি।

##### খ) অপরিবর্তনীয় মেমোরি

যে ধরনের মেমোরিতে সঞ্চিত তথ্যাবলি মুছে যায় না তাকে অপরিবর্তনীয় মেমোরি বলে। যেমন— প্যাস্‌জ কার্ড, ROM ইত্যাদি।

##### গ) উদ্বায়ী মেমোরি

বিদ্যুৎপ্রবাহ বন্ধ হলে যে মেমোরি মেমোরির সঞ্চিত তথ্য মুছে যায় তাকে উদ্বায়ী মেমোরি বলে। যেমন— RAM।

##### ঘ) অনুদ্বায়ী মেমোরি

বিদ্যুৎপ্রবাহ বন্ধ হলে যে মেমোরির সঞ্চিত তথ্য মুছে যায় না তাকে অনুদ্বায়ী মেমোরি বলে। যেমন— রম, ডিস্ক, টেপ ইত্যাদি।



**ঙ) ধ্বাংসাত্মক মেমোরি**

যে মেমোরি পাঠ করার পর পরই এতে সঞ্চিত তথ্য মুছে যায় তাকে ধ্বাংসাত্মক মেমোরি বলা হয়। যেমন- চৌম্বক কোর।

**চ) অধ্বাংসাত্মক মেমোরি**

যে মেমোরি পাঠ করার পর পরই এতে সঞ্চিত তথ্য মুছে যায় না তাকে অধ্বাংসাত্মক মেমোরি বলা হয়। যেমন- রম, চৌম্বক টেপ, ডিস্ক ইত্যাদি।

**অ্যাকসেস প্রকৃতি বা সংযোগ প্রকৃতির উপর ভিত্তি করে মেমোরির শ্রেণিবিভাগ :**

Access প্রকৃতির উপর ভিত্তি করে মেমোরি সাধারণত নিম্নলিখিত শ্রেণির হতে পারে।

**ক) সিকুয়েন্সিয়াল মেমোরি**

যে মেমোরিতে উপাত্ত বা তথ্য পঠন লিখনের পর পর সংযোগ সৃষ্টি করতে হয় তাকে সিকুয়েন্সিয়াল মেমোরি বলা হয় যেমন- চৌম্বক টেপ মেমোরি।

**খ) র্যান্ডম অ্যাকসেস মেমোরি (RAM)**

যে মেমোরিতে উপাত্ত ও তথ্য পঠন/লিখনের জন্য সরাসরি সংযোগ সৃষ্টি করা হয় এবং সকল মেমোরির ঠিকানার অ্যাকসেস সমান তাকে র্যান্ডম অ্যাকসেস মেমোরি বলা হয়। যেমন- র্যাম।

**গ) ডাইরেক্ট অ্যাকসেস মেমোরি**

যে মেমোরিতে তথ্যকে পঠন/লিখনের জন্য সিকুয়েন্স ও র্যান্ডম অ্যাকসেস বা সংযোগ উভয়েই ব্যবহৃত হয় তাকে ডাইরেক্ট অ্যাকসেস মেমোরি বলে। যেমন-ডিস্ক মেমোরি।

**ঘ) সাইক্লিক অ্যাকসেস মেমোরি**

যে মেমোরিতে তথ্যকে পঠন/লিখন করা হয় তাকে সাইক্লিক অ্যাকসেস মেমোরি বলা হয়। যেমন- চৌম্বক ড্রাম মেমোরি।

**মাইক্রোপ্রসেসরের সাথে সংযোগের উপর ভিত্তি করে মেমোরির শ্রেণিবিভাগ :****প্রধান বা অভ্যন্তরীণ মেমোরি**

মাইক্রোপ্রসেসরের সাথে সরাসরি সংযুক্ত মেমোরিকে প্রধান বা অভ্যন্তরীণ মেমোরি বলা হয়। প্রক্রিয়াকরণের জন্য প্রোগ্রাম ও তথ্যকে এ মেমোরিতে অস্থায়ীভাবে জমা রাখা হয়। যেমন- র্যাম, রম ইত্যাদি। মাদারবোর্ডে মাইক্রোপ্রসেসরের পাশাপাশি এ মেমোরি অবস্থান করে।

**সহায়ক বা অনাভ্যন্তরীণ মেমোরি :**

যে মেমোরির সাথে মাইক্রোপ্রসেসরের সরাসরি সংযোগ থাকে না, নির্দিষ্ট কন্ট্রোলার মাধ্যমে সংযোগ রক্ষা করে তাকে অনাভ্যন্তরীণ মেমোরি বলা হয়। এ মেমোরিকে আলাদা ডিভাইস ড্রাইভারের সাহায্যে কম্পিউটারের সাথে সংযুক্ত করা হয়। ব্যবহারকারী ভবিষ্যৎ প্রয়োজনে উপাত্ত বা প্রোগ্রামকে স্থায়ীভাবে সঞ্চয় করতে পারে বলে একে সহায়ক মেমোরি বলা হয়। সাধারণ চৌম্বক টেপ, চৌম্বক ডিস্ক, অপটিক্যাল ডিস্ক ইত্যাদি সহায়ক মেমোরির উদাহরণ।

**ব্যবহৃত মাধ্যমের উপর ভিত্তি করে মেমোরির শ্রেণিবিভাগ :**

মেমোরি তৈরির জন্য ব্যবহৃত মাধ্যম বা ধারক অনুযায়ী মেমোরিকে নিম্নলিখিত শ্রেণিতে ভাগ করা যায় :

- ক) চৌম্বক কোর মেমোরি।
- খ) পাতলা পর্দা মেমোরি।
- গ) অর্ধপরিবাহী মেমোরি।
- ঘ) অতি পরিবাহী মেমোরি।
- ঙ) চৌম্বক ফেনা মেমোরি।
- চ) চার্জড কাপলড মেমোরি।
- ছ) চৌম্বক টেপ মেমোরি।
- জ) চৌম্বক ডিস্ক মেমোরি।
- ঝ) অপটিক্যাল ডিস্ক বা আলোকীয় মেমোরি।

৬) নির্মাণ কৌশলের উপর ভিত্তি করে মেমোরির প্রধানত দুই প্রকার। যথা—

১. বাইপোলার মেমোরি
২. ইউনিপোলার মেমোরি

সেমিকন্ডাক্টর পদার্থের তৈরি ট্রানজিস্টর হলো বাইপোলার ডিভাইস। ট্রানজিস্টর বা ট্রাইজস্টর লজিক বা টিটিএল ব্যবহার করে এ ধরনের মেমোরি তৈরি করা হয়। নিশ্চল র‍্যাম, ROM এবং PROM বাইপোলার মেমোরি। অপরদিকে, ইউনিপোলার মেমোরিকে মেটল অক্সাইড সেমিকন্ডাক্টর ফিল্ড ইফেক্ট ট্রানজিস্টর বা MOSFET দিয়ে তৈরি করা হয়। গতিশীল র‍্যাম, ইপ্রম (EPROM), ইএপ্রম (EAPROM) হলো ইউনিপোলার র‍্যামের উদাহরণ।

**প্রাইমারি ও সেকেন্ডারি মেমোরির মধ্যে তুলনা**

| প্রাইমারি মেমোরি   | সেকেন্ড মেমোরি   |
|--|--|
| ১. এ মেমোরি ব্যবস্থা কেন্দ্রীয় প্রক্রিয়াকরণ অংশের সাথে সরাসরি সংযুক্ত থাকে।  | ১. এ মেমোরি ব্যবস্থা কেন্দ্রীয় প্রক্রিয়াকরণ অংশের সংযোগ সরাসরি সংযুক্ত থাকে না।                            |
| ২. চলমান প্রোগ্রাম, উপাত্ত, নির্দেশ ও হিসাব-নিকাশের ফলাফল ইত্যাদি সংরক্ষণ করে। | ২. এটা নিকট ভবিষ্যতে গণনার প্রয়োজন এমন সব উপাত্ত, নির্দেশ, প্রোগ্রাম ইত্যাদি দীর্ঘ সময়ের জন্য সংরক্ষণ করে। |

|   |   |
|---|---|
| ৩. সিপিইউ সঙ্গে সরাসরি সংযুক্ত থাকায় এতে পঠন/লিখনের গতি দ্রুত হয়।   | ৩. সিপিইউ সঙ্গে সরাসরি সংযুক্ত থাকায় না এতে পঠন/লিখনের গতি ধীর হয়।  |
| ৪. প্রধান মেমোরি উদ্বায়ী অর্থাৎ বিদ্যুৎ প্রবাহ বন্ধ করলে সংরক্ষিত উপাত্ত তথ্য মুছে যায়।   | ৪. সেকেন্ডারি মেমোরি অনুদ্বায়ী অর্থাৎ বিদ্যুৎপ্রবাহ বন্ধ করলে এতে সংরক্ষিত উপাত্ত ও তথ্য মুছে যায় না।   |
| ৫. প্রধান মেমোরির নাগাল সময় ও ধারণ ক্ষমতা কম। এর নাগাল সময় (৮০-১০০) ন্যানো সেকেন্ড।   | ৫. সেকেন্ডারি মেমোরিকে ক্রমিক নাগাল মেমোরি বলা হয় কারণ, ক্রমিক নাগাল পদ্ধতিতে ক্রমানুসারে অনুসন্ধান করে মেমোরি স্থানের সংযোগ সাধন করা হয়।                     |
| ৬. প্রধান মেমোরিকে সিধা নাগাল মেমোরি বলা হয় কারণ, সিধা নাগাল পদ্ধতিতে কোনো বিশেষ অনুক্রমে অনুসন্ধান না করে সরাসরি মেমোরি স্থানের সংযোগ সাধন সম্ভব। | ৬. সেকেন্ডারি মেমোরিকে ক্রমিক নাগাল মেমোরি বলা হয় কারণ, ক্রমিক নাগাল পদ্ধতিতে ক্রমানুসারে অনুসন্ধান করে মেমোরি স্থানের সংযোগ সাধন করা হয়।                     |
| ৭. এক্ষেত্রে মেমোরি স্থানে সংরক্ষিত প্রতিটি বিট বা শব্দের নাগাল সময় সমান।  | ৭. এক্ষেত্রে বিটের অবস্থান যত পরে তার নাগাল সময়ও তত বেশি।  |
| ৮. প্রধান মেমোরিতে (রম) ফর্মওয়ার্ডার সংরক্ষিত থাকে।  | ৮. সেকেন্ডারিতে মেমোরিতে ফর্মওয়ার্ডার সংরক্ষিত থাকে না তবে অপারেটিং সিস্টেম, ডাটা ফাইল, কম্পাইলার, ইন্টারপ্রিটার, ও বিভিন্ন ব্যবহারিক প্রোগ্রাম সংরক্ষিত থাকে। |
| ৯. প্রধান মেমোরিতে সঞ্চিত উপাত্ত ও তথ্যাবলিকে সিপিইউ সরাসরি প্রক্রিয়াকরণ করতে পারে।  | ৯. সেকেন্ডারি মেমোরিতে সঞ্চিত উপাত্ত ও তথ্যাবলিকে সিপিইউ প্রধান মেমোরিকে উত্তোলন করে তবে প্রক্রিয়াকরণ করতে পারে।   |
| ১০. প্রধান মেমোরিকে প্রাথমিক বা অভ্যন্তরীণ মেমোরিও বলা হয়।   | ১০. সেকেন্ডারি মেমোরিকে সহায়ক, অনাভ্যন্তরীণ মেমোরিও বলা হয়।   |
| ১১. অর্ধপরিবাহী মেমোরি, চৌম্বক কোর মেমোরি, পাতলা পর্দা মেমোরি ইত্যাদি হলো প্রধান মেমোরি ব্যবস্থার উদাহরণ।   | ১১. চৌম্বক টেপ, হার্ডডিস্ক, ফ্লপিডিস্ক, কম্প্যাক্ট ডিস্ক, প্যাম কার্ড ইত্যাদি হলো সেকেন্ডারি মেমোরি ব্যবস্থার উদাহরণ।   |

এছাড়াও কাজের গতি বাড়ানোর জন্য আরেক ধরনের মেমোরি ব্যবহৃত হয় যাকে ক্যাশ মেমোরি বলে।

### ৩.২ বিট, বাইট, কম্পিউটার ওয়ার্ড ও মেমোরি ধারণ ক্ষমতা।

কম্পিউটারের কাজের প্রকৃতি এবং গতি বৃদ্ধির জন্য বিভিন্ন আকারের মেমোরি ব্যবহৃত হয়। মেমোরি পরিমাপের জন্য বিভিন্ন একক ব্যবহৃত হয়। যেমন- বিট, বাইট, কিলোবাইট, মেগাবাইট, গিগাবাইট, টেরাবাইট, এক্সাবাইট ইত্যাদি।

**বিট (Bit) :**

বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতিতে ব্যবহৃত অঙ্ক ০ (শূন্য) এবং ১ (এক) কে বিট বলে। ইংরেজি Binary শব্দের Bi এবং Digit শব্দের t নিয়ে Bit শব্দটি গঠিত হয়।

ডিজিটাল কম্পিউটারের মেশিন ভাষা হলো বিট (০ ও ১)। এক্ষেত্রে (০) বিট দিয়ে নিম্ন ভোল্টেজ (Low Voltage) এবং (১) বিট দিয়ে উচ্চ ভোল্টেজ (High Voltage) নির্দেশ করা হয়।

**বাইট (Byte) :**

৮টি বিট মিলে ১ বাইট হয়। এরূপ ৮ বিটের কোড দিয়ে যে কোনো বর্ণ, অঙ্ক বা বিশেষ চিহ্নকে প্রকাশ করা হয়। এরূপ ৮ বিট বিশিষ্ট শব্দকে বাইট বলা হয়।

কম্পিউটার মেমোরি পরিমাপের জন্য ব্যবহৃত বিভিন্ন এককের মধ্যে সম্পর্ক-

৮ বিট ( ) = ১ বাইট

১০২৪ ( ) = ১ কিলোবাইট

১০২৪ কিলোবাইট = ১ মেগাবাইট

১০২৪ মেগাবাইট = ১ গিগাবাইট

১০২৪ গিগাবাইট = ১ টেরাবাইট

১০২৪ টেরাবাইট = ১ এক্সাবাইট

১০২৪ এক্সাবাইট = ১ পেটাবাইট

**কম্পিউটার ওয়ার্ড (Computer Word)**

পর পর সংলগ্ন কতকগুলো বিট বা বাইটের সমষ্টিকে একটি কম্পিউটার ওয়ার্ড বলে। সাধারণত ১৬ বা ৩২ বিটে ১ ওয়ার্ড ধরা হয়।

**মেমোরির ধারণ ক্ষমতা (Memory Storage Capacity) :**

কম্পিউটার মেমোরিতে বাইনারি ডিজিট, শব্দ ধারণের ক্ষমতাকে মেমোরির ধারণ ক্ষমতা বলা হয়। মেমোরির ধারণ ক্ষমতার ক্ষুদ্রতম একক হলো কিলোবাইট (Kilobyte) সংক্ষেপে (KB)। ১০২৪ বাইটে ১ কিলোবাইট হয়। বর্তমানে প্রচলিত হার্ডডিস্কের ধারণ ক্ষমতা ১০২৪ গিগাবাইট বা ১ টেরাবাইট। এছাড়াও ২ ও ৪ টেরাইটের হার্ডডিস্ক এবং ৩২ ও ৬৪ গিগাবাইটের পেনড্রাইভও পাওয়া যায়।

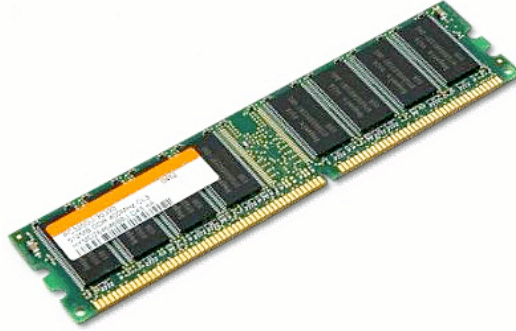
**৩.৩ প্রধান মেমোরি (RAM ও ROM)****a. Read Only Memory (ROM)**

যে স্মৃতিতে তথ্য শুধু পাঠ করা যায় কিন্তু কোনো নতুন তথ্য সংযোজন করা যায় না তাকে Read Only Memory (ROM) বলে। ROM এ তথ্য স্থায়ীভাবে সংরক্ষণ করা হয়। যখন বিদ্যুৎ চলে যায় অথবা

কম্পিউটার বন্ধ করা হয় তখন যে সমস্ত তথ্য ROM এর মধ্যে থাকে তা মুছে যায় না। ROM এর একটি ধরন PROM। যে সমস্ত ROM চিপে ব্যবহারকারী নিজেদের ইচ্ছামতো প্রোগ্রাম সংরক্ষণ করতে পারে তাকে PROM চিপ বলে। PROM এ একবার প্রোগ্রাম সংরক্ষণ করার পর সংরক্ষিত তথ্য আর পরিবর্তন করা যায় না। ROM এর আরেকটি ধরন হচ্ছে EPROM যা PROM এর উপর্যুক্ত সমস্যা সমাধান করতে পারে। এখানে তথ্য মুছে ফেলা যায় এবং চিপকে পুনরায় প্রোগ্রাম করে নতুন তথ্য সংরক্ষণ করা যায়।

#### b. Random Access Memory (RAM)

যে স্মৃতিতে কোনো একটি তথ্য মুছে ফেলে ঐ জায়গায় নতুন তথ্য লেখা যায় এবং সেই তথ্য প্রয়োজন অনুসারে ব্যবহার করা যায় তাকে Random Access Memory বলে। তবে বিদ্যুৎ চলে গেলে বা কম্পিউটার অফ/বন্ধ করলে এর তথ্য মুছে যায়। প্রাইমারি স্টোরেজকে সাধারণত র‍্যাম বলে কারণ সরাসরি ডেটা এবং ইন্সট্রাকশন সংরক্ষণ এবং পুনরুদ্ধার করতে এই মেমোরির যে কোনো লোকেশন সিলেক্ট ও ব্যবহার করা সম্ভব। মেমোরির প্রত্যেকটি আলাদা আলাদা লোকেশন অন্য লোকেশনের মতোই এক্সেস করা সহজ এবং একই পরিমাণ সময়ের প্রয়োজন হয়। এটাকে রিড/রাইট মেমোরিও বলা হয় কারণ র‍্যাম চিপে তথ্য লেখাও যায় আবার এ থেকে তথ্য পড়াও যায়।



#### (খ) সাহায্যকারী বা সেকেন্ডারি মেমোরি

কম্পিউটার সিস্টেম বর্তমানে কাজ করছে না এমন প্রোগ্রাম এবং ডেটা স্থায়ীভাবে ধারণ করতে এই স্মৃতি ব্যবহৃত হয়। এটা অপেক্ষাকৃত বড় স্মৃতি অংশ। এটা মেইন মেমোরি থেকে কম গতি সম্পন্ন মেমোরি। RAM বা মূল স্মৃতিতে কোনো তথ্য স্থায়ী ভাবে থাকে না। কম্পিউটার বন্ধ করলে বা বিদ্যুৎ চলে গেলে RAM এর সমস্ত তথ্য মুছে যায়। শুধুমাত্র ROM এ তথ্য স্থায়ী ভাবে থাকে। সেজন্য মূল স্মৃতি বা RAM কে সাহায্য করার জন্য কতকগুলো স্মৃতি স্থায়ীভাবে তথ্য সংরক্ষণ করে থাকে যাতে প্রয়োজন অনুসারে RAM সেসব স্মৃতি থেকে তথ্য নিতে পারে। আর এই সব স্মৃতিকে সাহায্যকারী স্মৃতি বলে। যেমন হার্ডডিস্ক, ফ্লোপিডিস্ক, চুম্বকীয় টেপ ইত্যাদি সাহায্যকারী স্মৃতি হিসাবে ব্যবহৃত হয়।

**র‍্যাম (RAM) ও রমের (ROM) মধ্যে পার্থক্য**

| র‍্যাম (RAM)  | রম (ROM)  |
|---|---|
| ১। র‍্যামে অস্থায়ীভাবে ডাটা পঠন ও লিখন সম্ভব।  | ১। সাধারণত রমে একবাই স্থায়ীভাবে ডাটা সংরক্ষণ করা হয় এবং প্রয়োজনে যে কোনো সময় সংরক্ষিত ডাটা পঠন সম্ভব। |
| ২। র‍্যাম উদ্বায়ী মেমোরি; অর্থাৎ বিদ্যুৎ সরবরাহ বন্ধ হলে র‍্যামে সংরক্ষিত ডাটা মুছে যায়।                                    | ২। রম উদ্বায়ী মেমোরি নয়; অর্থাৎ বিদ্যুৎ সরবরাহ বন্ধ হলেও রমে সংরক্ষিত ডাটা মুছে যায় না।                |
| ৩। চলমান প্রোগ্রাম এবং পুনঃ পুনঃ পরিবর্তনশীল ডাটা র‍্যামে সংরক্ষণ করা হয়।  | ৩। সহজে পরিবর্তনের প্রয়োজন হয় না এমন ডাটা ও প্রোগ্রাম রমে সংরক্ষণ করা হয়।                              |
| ৪। র‍্যামে কোনো ধরনের প্রোগ্রাম দেয়া থাকে না।  | ৪। র‍্যামে সাধারণত তৈরির সময় প্রোগ্রাম করা হয়ে থাকে যা ফার্মওয়্যার নামে পরিচিত।                        |
| ৫। র‍্যামের আকারে উপর কম্পিউটারের কাজের গতি নির্ভর করে। প্রয়োজনে অতিরিক্ত র‍্যাম চিপ সংযোজন করে ধারণ ক্ষমতা বৃদ্ধি করা যায়। | ৫। রমের আকারে উপর কম্পিউটারের কাজের ক্ষমতা নির্ভরশীল নয় এবং অতিরিক্ত রম চিপ করা যায় না।                 |

**৩.৪ র‍্যামের শ্রেণিবিভাগ**

অপারেটিং মোড অনুসারে র‍্যামকে দুই ভাগে ভাগ করা যায়। যথা—

স্ট্যাটিক র‍্যাম (Static RAM) ও

ডাইনামিক র‍্যাম (Dynamic RAM)

**স্ট্যাটিক র‍্যাম (Static RAM)**

স্ট্যাটিক র‍্যাম ফ্লিপ-ফ্লপ দ্বারা গঠিত যা বাইনারি বিট ০ ও ১ ধারণ করে। এ ধারণকৃত ডাটা ততক্ষণ পর্যন্ত মেমোরিতে থাকে যতক্ষণ পর্যন্ত বিদ্যুৎ সরবরাহ থাকে। বিদ্যুৎ সরবরাহ বন্ধ করলে মেমোরিতে রক্ষিত ডাটা মুছে যায়। স্ট্যাটিক র‍্যাম অত্যন্ত দ্রুতগতিসম্পন্ন হয় বলে এটা ভিডিও র‍্যাম, ক্যাশ মেমোরি ইত্যাদি ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয়।

**ডাইনামিক র‍্যাম (Dynamic RAM)**

ডাইনামিক র‍্যাম-এ বাইনারি বিট ০ ও ১ বৈদ্যুতিক চার্জ আকারে ক্যাপাসিটরে জমা থাকে। ক্যাপাসিটর চার্জ থাকলে ১ অবস্থা, না থাকলে ০ অবস্থা বোঝায়। বিদ্যুৎ সরবরাহ থাকা অবস্থায়ও ক্যাপাসিটরের চার্জ ধীরে ধীরে নষ্ট হয়ে যায়। তাই কয়েক মিলিসেকেন্ড পর পর র‍্যাম কন্ট্রোলারের সাহায্যে প্রত্যেক মেমোরি কোষে লেখা তথ্য নতুন করে লিখতে হয়। ক্যাপাসিটরের পরিভাষায় একে মেমোরি রিফ্রেশিং বলা হয়। মাইক্রোকম্পিউটারের প্রধান মেমোরি হিসেবে সাধারণত ডাইনামিক র‍্যাম ব্যবহার করা হয়।

**স্ট্যাটিক র্যামের তুলনায় ডাইনামিক র্যামের সুবিধা ও অসুবিধা :**

**ডাইনামিক র্যামের সুবিধা :**

- সমান পরিসরে ডাইনামিক র্যামে স্ট্যাটিক র্যামের তুলনায় বেশি ডাটা সংরক্ষণ করা যায় ।
- স্ট্যাটিক র্যামের তুলনায় ডাইনামিক র্যামে শক্তির অপচয় কম হয় ।
- ডাইনামিক র্যামে প্রতি বিট সংরক্ষণের খরচ স্ট্যাটিক র্যামের তুলনায় কম ।

**ডাইনামিক র্যামের অসুবিধা :**

- পুনঃপুনঃ প্রোগ্রামিং-এর জন্য ডাইনামিক র্যামে অতিরিক্ত বর্তনীর প্রয়োজন হয় ।
- সাধারণত স্ট্যাটিক র্যামের তুলনায় ডাইনামিক র্যাম থেকে ডাটা উদ্ধার ও সংরক্ষণ সময় বেশি প্রয়োজন হয় ।
- স্ট্যাটিক র্যামের তুলনায় ডাইনামিক র্যামের গতি কম হয় ।

এ ছাড়াও কয়েক ধরনের র্যাম প্রচলিত আছে । যেমন- ইন্টিগ্রেটেড র্যাম, PRAM, CMOS RAM ইত্যাদি ।

### ৩.৫ রম (ROM)-এর শ্রেণিবিভাগ

তথ্য সংরক্ষণের কৌশলের উপর ভিত্তি করে রমকে নিম্নোক্ত শ্রেণিতে ভাগ করা যায় । যথা-

এমরম (MROM-Mask Programmable Read Only Memory)

পিরম বা প্রম (PROM-Programmable Read Only Memory)

ইপিরম বা ইপ্রম (EPROM-Erasable Programmable Read Only Memory)

ইইপিরম বা ইইপ্রম (EEPROM-Electrically Erasable Programmable Read Only Memory)

ইএপ্রমরম (EAPROM-Electrically Alterable Programmable Read Only Memory)

#### এমরম (MROM-Mask Programmable Read Only Memory)

ফটোগ্রাফিক্স মাস্ক ব্যবহার করে প্রোগ্রামের মাধ্যমে এতে তথ্য সংরক্ষণ করা হয় । সাধারণত ব্যবহারকারীর চাহিদা অনুযায়ী কোম্পানিতেই এমরম প্রোগ্রাম করা হয়ে থাকে । এটা বেশ ব্যয়বহুল । তবে একই ধরনের প্রোগ্রাম সম্বলিত অনেক এমরমের ব্যবহার অর্থনৈতিকভাবে লাভজনক । একবার প্রোগ্রাম করা হলে এতে পুনরায় প্রোগ্রাম সংরক্ষণ করা যায় না ।

#### পিরম বা প্রম (PROM-Programmable Read Only Memory)

সাধারণত রমের অসুবিধা হলো ব্যবহারকারী এতে নিজের ইচ্ছামতো প্রোগ্রাম পরিবর্তন করতে বা নতুন করে প্রোগ্রাম লিখতে পারে না । অথচ বাজারে যে সমস্ত প্রোগ্রাম করা রম পাওয়া যায় তাতে সকল কাজ হয় না । এসব ক্ষেত্রে ব্যবহার করা হয় প্রম (PROM) । এ পদ্ধতিতে ব্যবহারকারী তার নিজস্ব প্রোগ্রামকে মাইক্রোপ্রোগ্রামে রূপান্তরিত করে প্রম-এ সংরক্ষণ করতে পারে । বাজারে নতুন যে প্রম পাওয়া যায় তাতে সমস্ত কোষে একটি করে ফিউজ লাগানো থাকে । ফলে সদ্য কেনা একটি প্রমের সমস্ত কোষই বাইনারি ১

থাকে। বিশেষ প্রম প্রোগ্রামের সাহায্যে ব্যবহারকারী প্রমে বিশেষ বিশেষ মেমোরি কোষের ফিউজগুলোতে উচ্চ তড়িৎ চালিয়ে পুড়িয়ে দিয়ে ০ করে দিতে পারে। এভাবে ব্যবহারকারী তার লিখিত মাইক্রোপ্রোগ্রামকে প্রমে সংরক্ষণ করতে পারেন। প্রমকে একবার প্রোগ্রাম করা হলে এতে সংরক্ষিত তথ্য আর পরিবর্তন করা যায় না। অর্থাৎ প্রম তখন রমে পরিণত হয়ে যায় এবং এতে সংরক্ষিত তথ্য শুধুমাত্র পাঠ করা যায়। রমের ন্যায় প্রমও অ-উদ্বায়ী, অর্থাৎ বিদ্যুৎ প্রবাহ বন্ধ করলে এতে সংরক্ষিত তথ্য মুছে যায় না। অধিক সংখ্যক রম একই প্রোগ্রামে প্রোগ্রামিং করার জন্য বিশেষ প্রম প্রোগ্রামের যন্ত্র পাওয়া যায়।

### **ইপিএম বা ইপ্রম (EPROM-Erasable Programmable Read Only Memory)**

রম বা প্রমে একবার তথ্য সংরক্ষণ করা হলে আর পরিবর্তন করা যায় না। তাই এ অসুবিধা দূর করার জন্য একটি বিশেষ ধরনের রম তৈরি করা হয়েছে যার নাম ইপিএম বা ইপ্রম। ইপ্রমে সংরক্ষিত তথ্যকে মুছে বিশেষ প্রোগ্রামের সাহায্যে আবার নতুন করে প্রোগ্রাম করা যায়। ইপ্রমে একটি ছোট কোয়ার্টজের জানালা থাকে, জানালা দিয়ে এর সিলিকন ওয়েফার (Silicon Wafer) দেখা যায়। সংরক্ষিত তথ্য মুছে ফেলার সময়ে একটি আলট্রাভায়োলেট ল্যাম্পের তলায় ইপ্রমকে রাখা র‍্যাম্পের অতি বেগুনি রশ্মি জানালা দিয়ে সিলিকন ওয়েফার-এর উপর পড়ে। ফলে কিছুক্ষণের মধ্যেই ইপ্রমের তথ্য মুছে যায়। পরবর্তীতে প্রম প্রোগ্রামের সাহায্যে নতুন করে আবার ইপ্রমে তথ্য সংরক্ষণ করা যায়। ইপ্রম উদ্বায়ী নয় অর্থাৎ বিদ্যুৎপ্রবাহ বন্ধ করলে প্রোগ্রামকৃত তথ্য কোনো অবস্থায় মুছে যায় না। সাধারণত ফেট (FET-Field Effect Transistor) ব্যবহার করে ইপ্রম তৈরি করা হয়।

### **ইইপ্রম বা ইইপ্রম (EEPROM-Electrically Erasable Programmable Read Only Memory)**

ইপ্রম-এর প্রধান অসুবিধা হলো এতে সংরক্ষিত তথ্য মুছতে প্রায় আধা ঘণ্টা সময় লাগে এবং আংশিকভাবে কোনো তথ্য মুছা যায় না। এ অসুবিধা দূর করার জন্য ইইপ্রম তৈরি করা হয়েছে। অতি সহজে এতে সংরক্ষিত সকল তথ্য বা প্রয়োজন মতো এক বা একাধিক বিট বিদ্যুৎ প্রবাহ দ্বারা মুছে পুনঃ পুনঃ প্রোগ্রাম করা যায়। এজন্য এর নাম ইলেকট্রিক্যালি ইরেজেবল প্রোগ্রামেবল রিড অনলি মেমোরি সংক্ষেপে ইইপ্রম। প্রোগ্রাম করার সময় একে কম্পিউটার থেকে খুলতে হয়। এতে সংরক্ষিত তথ্য মুছতে ইপ্রমের তুলনায় অনেক কম সময় লাগে।

### **ইএপ্রমরম (EAPROM-Electrically Alterable Programmable Read Only Memory)**

ইইপ্রমের ন্যায় ইএপ্রম এরও যে কোনো বিট অর্থাৎ তথ্য বিদ্যুৎপ্রবাহ দ্বারা মুছে নতুন করে প্রোগ্রাম করা যায়। তবে লেখা মুছার সময় একে কম্পিউটার থেকে বের করতে হয় না।



## প্রশ্নমালা-তিন

### অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

- ১। কম্পিউটার মেমোরি কী?
- ২। প্রাইমারি মেমোরি কী?
- ৩। সেকেন্ডারি মেমোরি কী?
- ৪। RAM কী?
- ৫। ROM কী?
- ৬। বিট কী?
- ৭। বাইট কী?
- ৮। কম্পিউটার ওয়ার্ড কী?

### সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

- ১। RAM ও ROM-এর মধ্যে পার্থক্যগুলো কী কী?

### রচনামূলক প্রশ্ন

- ১। কম্পিউটারের বিভিন্ন প্রকার মেমোরি বর্ণনা কর।
- ২। রমের শ্রেণিবিভাগ বর্ণনা কর।
- ৩। রয়ামের শ্রেণিবিভাগ বর্ণনা কর।

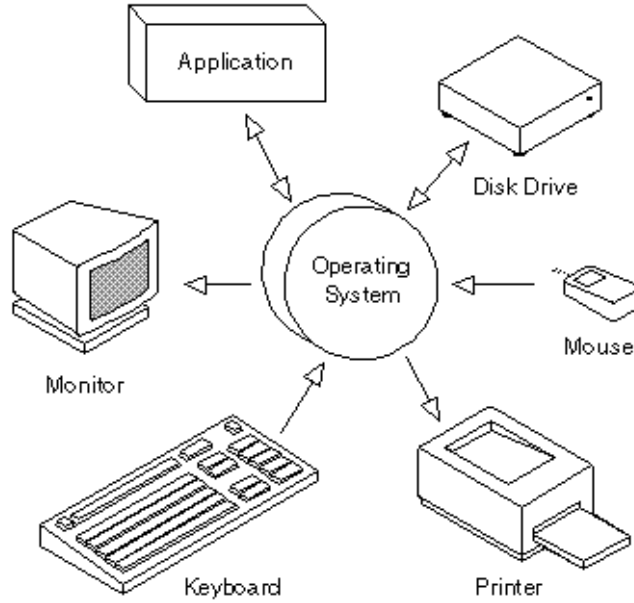
## চতুর্থ অধ্যায়

### অপারেটিং সিস্টেমের মৌলিক ধারণা

#### ৪.১ অপারেটিং সিস্টেমের উদ্দেশ্য

##### অপারেটিং সিস্টেম (Operating System) কী?

অপারেটিং সিস্টেম (Operating System) মূলত একটি সিস্টেম সফটওয়্যার (System Software)। যে সফটওয়্যার কম্পিউটারের বিভিন্ন অংশের মধ্যে সমন্বয় সাধন করে কম্পিউটারের সামর্থ্যকে কাজে লাগিয়ে অ্যাপ্লিকেশন সফটওয়্যারগুলো পরিচালনা করে থাকে। অপারেটিং সিস্টেম হচ্ছে এমন একটি সিস্টেম সফটওয়্যার যা কম্পিউটার প্রোগ্রামের এক্সিকিউশনকে নিয়ন্ত্রণ করে এবং সিডিউলিং, ডিবাগিং, ইনপুট-আউটপুট নিয়ন্ত্রণ, হিসাবরক্ষণ, কম্পাইলেশন, মেমোরি ব্যবস্থাপনা, ডেটা ব্যবস্থাপনা এবং সংরক্ষণ প্রভৃতি কাজ করে থাকে।



চিত্র : অপারেটিং সিস্টেম

##### অপারেটিং সিস্টেমের ইতিহাস

প্রাথমিক অবস্থায় অপারেটিং সিস্টেম তৈরি করা হয়েছিল মেইন ফ্রেম কম্পিউটারের জন্য ১৯৫১ সালে। অপারেটিং সিস্টেমটি যুক্তরাষ্ট্রের জেনারেল মোটর রিসার্চ ল্যাবরেটরি কতৃক আইবিএম (IBM)

কর্পোরেশনের জন্য তৈরি করা হয়েছিল। পার্সোনাল কম্পিউটার বা মাইক্রোকম্পিউটারে অপারেটিং সিস্টেম ব্যবহৃত হতে থাকে ১৯৭১ সাল থেকে। এই অপারেটিং সিস্টেমের নাম ছিল সিপি/এম (CP/M)।

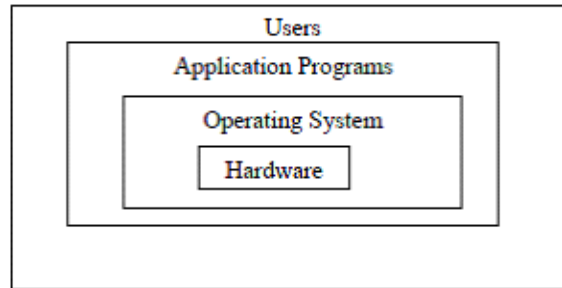
বহুল ব্যবহৃত অপারেটিং সিস্টেমগুলো হলো—

- |                                 |                      |
|---------------------------------|----------------------|
| 1. MS-DOS, PC-DOS               | 6. Mac OS            |
| 2. MS Windows 95,98,2000,ME, XP | 7. Solaris           |
| 3. Unix                         | 8. OS/2 Warp         |
| 4. Linux                        | 9. MS Windows NT     |
| 5. Xenix                        | 10. MS Windows Vista |

## ৪.২ অপারেটিং সিস্টেমের কার্যাবলি (Functions of Operating System)

### অপারেটিং সিস্টেমের গুরুত্ব (Importance of Operating System)

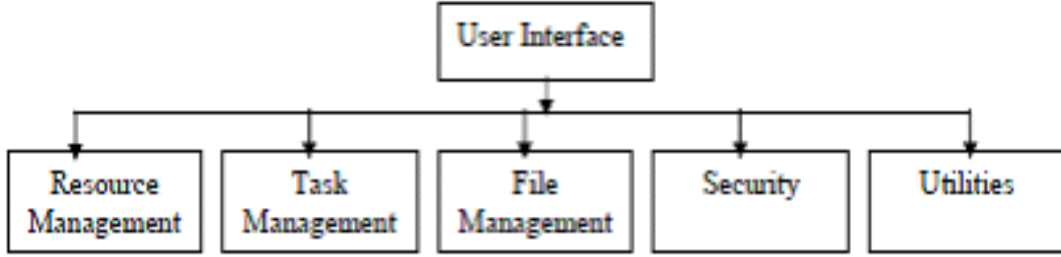
অপারেটিং সিস্টেম কম্পিউটারের মধ্যে প্রাণের সঞ্চর করে। এটা কম্পিউটার ও ব্যবহারকারীর মধ্যে সেতু বন্ধন তৈরি করে। অপারেটিং সিস্টেমের মাধ্যমেই ব্যবহারকারী কম্পিউটারের সাথে যোগাযোগ স্থাপন করে ও এর মধ্যবর্তী ব্যবহারিক সফটওয়্যারসমূহ চালাতে সক্ষম হয়। কাজেই অপারেটিং সিস্টেম ছাড়া কম্পিউটার একটি ধাতব যন্ত্র ছাড়া আর কিছুই না। নিম্নে চিত্রের মাধ্যমে অপারেটিং সিস্টেম এর গুরুত্ব দেখানো হলো।



চিত্র : কম্পিউটার সিস্টেমে অপারেটিং সিস্টেমের অবস্থান

### অপারেটিং সিস্টেমের কাজ (Functions of Operating System)

কম্পিউটারের আকার, গঠন ও প্রয়োগের উপর নির্ভর করে অপারেটিং সিস্টেমের গঠন, আকার ছোট বা বড় এবং কাজের পরিধি কম বা বেশি হয়। নিম্নে অপারেটিং সিস্টেমের প্রধান কাজগুলো চিত্রের মাধ্যমে উপস্থাপন করা হলো।



চিত্র : অপারেটিং সিস্টেমের কাজসমূহ

### ইউজার ইন্টারফেস (User Interface)

ইউজার ইন্টারফেস অপারেটিং সিস্টেমের এমন একটি অংশ যা ব্যবহারকারীর সাথে বিভিন্ন সফটওয়্যারের সংযোগ, সমন্বয় সাধন, পরিচালনা ও নির্দেশ গ্রহণে সহায়তা প্রদান করে। তাছাড়া সফটওয়্যারগুলো নিয়ন্ত্রণ ও বিভিন্ন প্রোগ্রাম লোড করা ও কাজ করার সুযোগ সৃষ্টি করে থাকে। অপারেটিং সিস্টেমে সাধারণত তিন ধরনের ইউজার ইন্টারফেস দেখা যায়। যথা- কমান্ড চালিত, মেন্যু চালিত ও গ্রাফিক্যাল ইউজার ইন্টারফেস।

### রিসোর্স ম্যানেজমেন্ট (Resource Management)

অপারেটিং সিস্টেম কম্পিউটারকে সচল ও ব্যবহার উপযোগী করে তোলে। এটি কম্পিউটারের বিভিন্ন রিসোর্স যেমন, ইনপুট ও আউটপুট ডিভাইস (কীবোর্ড, মাউস, মনিটর, ফ্লপি/সিডি/হার্ড ডিস্ক ড্রাইভ, প্রিন্টার, স্ক্যানার প্রভৃতি) ও অন্যান্য ডিভাইসগুলোর নিয়ন্ত্রণ, ত্রুটি ও অবস্থা পর্যবেক্ষণ এবং সমন্বয় সাধন করে। তাছাড়া মেমোরি ম্যানেজমেন্ট করে কম্পিউটারের দক্ষতা বৃদ্ধি করে।

### সিকিউরিটি (Security)

অপারেটিং সিস্টেম কম্পিউটারের রিসোর্সকে অনাকাঙ্ক্ষিত ব্যবহারকারীর হাত থেকে রক্ষা করে। এটা ডেটা ও ইনফরমেশন চুরি রোধেও সহায়তা করে।

### টাস্ক ম্যানেজমেন্ট (Task Management)

অপারেটিং সিস্টেমের টাস্ক ম্যানেজমেন্ট প্রোগ্রাম ব্যবহারকারীর নির্দেশ গ্রহণ, বিশ্লেষণ এবং ব্যাচ প্রসেসিং করে। এতে সিপিইউ-এর টাইম স্লাইসকে বিভিন্ন টাস্কের মধ্যে বন্টন করে এবং ইন্টারাপ্ট কন্ট্রোল করে যাতে সকল কাজই সঠিকভাবে সম্পন্ন হয়।

### ফাইল ম্যানেজমেন্ট (File Management)

অপারেটিং সিস্টেম ফাইল ম্যানেজমেন্ট, যেমন ফাইল তৈরি, ফাইল ডিলেট, অ্যাকসেস, কপি, মুভ, সংরক্ষণ ইত্যাদি কাজ করে থাকে। তাছাড়া ডেটা ও প্রোগ্রাম ম্যানিপুলেশন যেমন, ডেটা আদান-প্রদান, স্থানান্তর ও সংরক্ষণের কাজ করে থাকে।

### ইউটিলিটিস (Utilities)

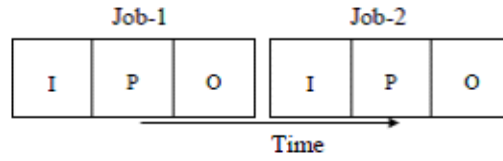
অপারেটিং সিস্টেম ব্যবহারকারীকে বিভিন্ন ধরনের সুবিধা যেমন ফাইল ডিফ্রাগমেন্টেশন, ডেটা কম্প্রেশন, ব্যাকআপ, ডেটা রিকোভারি, এন্টি-ভাইরাস ইউটিলিটিস ইত্যাদি প্রদান করে।

### ৪.৩ অপারেটিং সিস্টেমের শ্রেণিবিভাগ

মেমোরি সংগঠন, বিভিন্ন প্রোগ্রাম চালানো বা কার্যকরীকরণ এবং সেকেন্ডারি বা সহায়ক মেমোরি ডিভাইসগুলোর উপর নির্ভর করে সাধারণত অপারেটিং সিস্টেমগুলোকে বিভিন্ন ভাগে ভাগ করা যায়। যথা—

#### ব্যাচ প্রসেসিং অপারেটিং সিস্টেম (Batch Processing Operating System)

যে অপারেটিং সিস্টেম একটির পর আরেকটি প্রোগ্রাম পর্যায়ক্রমে পরিচালনা করে তাকে ব্যাচ প্রসেসিং সিস্টেম বলে। ব্যাচ প্রসেসিং-এর বৈশিষ্ট্য হলো একটি নির্দিষ্ট সময়ে এটি শুধু একটি নির্দিষ্ট কাজ সম্পন্ন করতে পারে। এখানে মাল্টিপ্রোগ্রামিং বা টাইমশেয়ারিং-এর কোনো সুযোগ নেই। এর আরেকটি বৈশিষ্ট্য হলো একটি প্রোগ্রাম যখন পরিচালনা করা শুরু হয়, তখন সেটা শেষ না হওয়া পর্যন্ত অন্য প্রোগ্রাম তার কার্যক্রম শুরু করতে পারে না।



চিত্র : ব্যাচ প্রসেসিং অপারেটিং সিস্টেম

এখানে I=ইনপুট, P=প্রসেসিং, O=আউটপুট।

এই অপারেটিং সিস্টেমটি মেইনফ্রেম ও মিনি কম্পিউটারে প্রাথমিক অপারেটিং সিস্টেম ছিল।

মাইক্রোকম্পিউটারে ব্যবহৃত CP/M, MS-DOS এবং PC-DOS-গুলোও ব্যাচ প্রসেসিং অপারেটিং সিস্টেম।

#### ইন্টার-অ্যাকটিভ মোড বা অনলাইন অপারেটিং সিস্টেম (Online Operating System)

অনলাইন অপারেটিং সিস্টেম মূলত একটি ভার্চুয়াল অপারেটিং সিস্টেমের উন্নত সংস্করণ। এই সিস্টেমের সাহায্যে ব্যবহারকারী তার কম্পিউটারের সমস্ত তথ্য অনলাইন বা ইন্টানেটে সংরক্ষণ করতে পারে, যার ফলে ব্যবহারকারী যদি তার নিজস্ব কম্পিউটারের নিকট নাও থাকে, তবুও বিশ্বের যে কোনো প্রান্ত থেকে ইন্টারনেটের মাধ্যমে ভার্চুয়ালি সে তার কম্পিউটারকে ব্যবহার করতে পারবে।

#### মাল্টিপ্রসেসিং অপারেটিং সিস্টেম (Multiprocessing Operating System)

মাল্টিপ্রসেসিং বলতে দুই বা ততোধিক নির্দেশনা সমান্তরালভাবে দুই বা ততোধিক কেন্দ্রীয় প্রসেসর বা সিপিইউ কর্তৃক পরিচালিত হওয়া বুঝায়। এসব সিপিইউ একই সময়ে কোনো প্রোগ্রামের আলাদা নির্দেশ

পালন করে কিংবা সম্পূর্ণভাবে আলাদা আলাদা প্রোগ্রামও নির্বাহ করতে পারে। মাল্টিপ্রসেসিং পদ্ধতিতে কাজের গতি অত্যন্ত দ্রুত হয়। এ পদ্ধতিতে একাধিক প্রসেসর ব্যবহৃত হয় বলে এর উপর বেশি নির্ভরশীল হওয়া যায়, কারণ একটি প্রসেসর খারাপ হয়ে গেলেও কাজ একেবারে বন্ধ হয়ে যায় না। মহাকাশযান, বিদ্যুৎ উৎপাদনকেন্দ্র ও বড় কলকারখানা এসব ক্ষেত্রে মাল্টিপ্রসেসিং সিস্টেম ব্যবহার করা হয়। যেহেতু এ পদ্ধতিতে একাধিক প্রসেসর থাকে তাই একাধিক প্রসেসর যাতে একসাথে একই প্রোগ্রাম প্রসেস করতে না পারে সে জন্য একটা ব্যবস্থা থাকে যাকে সিনক্রোনাইজেশন (Synchronization) বলে। মাল্টিপ্রসেসিং-এ প্রতিটি প্রোগ্রামের সাথে একটি ফ্ল্যাগ বিট (Flag bit) যুক্ত থাকে। কোনো প্রোগ্রামের ফ্ল্যাগ বিট শূন্য (০) হলেই কোনো প্রসেসর সেই প্রোগ্রাম প্রসেস করে এবং ফ্ল্যাগ বিট এক (১) করে রাখে। সুতরাং যে প্রোগ্রামের ফ্ল্যাগ বিট এক (১) ঐ প্রোগ্রাম কোনো প্রসেসর প্রসেস করবে না।

### মাল্টিপ্রোগ্রামিং বা মাল্টিটাস্কিং অপারেটিং সিস্টেম (Multiprogramming or Multitasking)

মাল্টিপ্রোগ্রামিং বা মাল্টিটাস্কিং অপারেটিং সিস্টেমে একটি কম্পিউটার একসাথে অনেকগুলো প্রোগ্রাম চালাতে পারে বা ডেটা প্রসেসিং করতে পারে। ব্যাচ প্রসেসিং অপারেটিং সিস্টেমে একটি প্রোগ্রাম প্রসেসিং-এর পর আরেকটি প্রোগ্রাম প্রসেসিং করে। এ ক্ষেত্রে দেখা যায়, কম গতিসম্পন্ন ইনপুট-আউটপুট পেরিফেরাল ডিভাইসসমূহ যখন ডেটা আদান-প্রদানে ব্যস্ত থাকে তখন অপেক্ষাকৃত উচ্চতর গতিসম্পন্ন সিপিইউ অলস হয়ে বসে থাকে। কিন্তু মাল্টিপ্রোগ্রামিং-এর ক্ষেত্রে র‍্যাম (RAM)-এ একাধিক প্রোগ্রাম সঞ্চিত থাকে। সিপিইউ যখন কোনো একটা প্রোগ্রাম প্রসেসিং করে তখন ইনপুট-আউটপুট পেরিফেরাল ডিভাইসসমূহ একই প্রোগ্রাম বা অন্য আরেকটি প্রোগ্রামের ইনপুট নেওয়া কিংবা আউটপুট দেওয়ার কাজে হাত দেয়। আর এই সময়ে সিপিইউ অন্য আরেকটি প্রোগ্রামের প্রসেসিং শুরু করে। সুতরাং সিপিইউ এমনকি ইনপুট-আউটপুট পেরিফেরাল ব্যবস্থাও কখনও অলস অবস্থায় থাকে না। নিম্নে টেবিলের মাধ্যমে একই সাথে পাঁচটি প্রোগ্রাম বা জবের কার্যক্রম মাল্টিপ্রোগ্রামিং প্রক্রিয়ায় দেখানো হলো।

| ---  | চক্র-১ | চক্র-২ | চক্র-৩ | চক্র-৪ | চক্র-৫ | চক্র-৬ | চক্র-৭ |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| জব-১ | I      | P      | O      |        |        |        |        |
| জব-২ |        | I      | P      | O      |        |        |        |
| জব-৩ |        |        | I      | P      | O      |        |        |
| জব-৪ |        |        |        | I      | P      | O      |        |
| জব-৫ |        |        |        |        | I      | P      | O      |

টেবিল মাল্টিপ্রোগ্রামিং অপারেটিং সিস্টেম

মাল্টিপ্রোগ্রামিং-এ একই সময়ে এবং একসঙ্গে চার-পাঁচটি প্রোগ্রাম কম্পিউটারের প্রধান মেমোরিতে থাকে। যার ফলে মেমোরি অনেক বড় হতে হয়। মেমোরিটি কয়েকটি অংশে ভাগ করা হয়। এই ভাগকে পার্টিশন বলে। প্রধান মেমোরির এই সব পার্টিশনের ভিন্ন ভিন্ন জায়গায় নির্দিষ্টভাবে ভিন্ন ভিন্ন প্রোগ্রাম থাকে যাতে একই জায়গায় একাধিক প্রোগ্রাম না লেখা হয়। এইভাবে মেমোরি প্রোটেকশনের ব্যবস্থা করা হয়। এই

পদ্ধতিতে অগ্রাধিকার বা প্রাইরিটি (Priority) ভিত্তিতে প্রোগ্রাম প্রসেস হয়। উচ্চ প্রাইরিটির প্রোগ্রামগুলো প্রধান মেমোরির ফোরগ্রাউন্ড (Foreground) পার্টিশনে থাকে এবং এই প্রোগ্রামগুলোকে ফোরগ্রাউন্ড প্রোগ্রাম বলে। কম প্রাইরিটির প্রোগ্রামগুলোকে ব্যাকগ্রাউন্ড (Background) প্রোগ্রাম বলে। IBM/VM, VM/SPCMS, Mac OS, UNIX, LINUX ইত্যাদি মাল্টিপ্রোগ্রামিং অপারেটিং সিস্টেমের উদাহরণ।

#### মাল্টিপ্রসেসিং এবং মাল্টিপ্রোগ্রামিং অপারেটিং সিস্টেমের পার্থক্য-

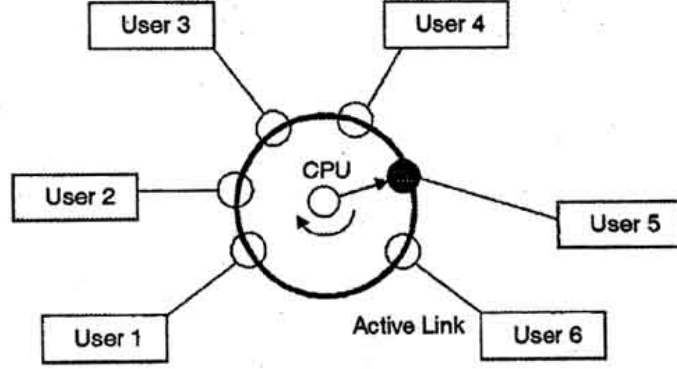
| ক্রম | মাল্টিপ্রসেসিং   | মাল্টি প্রোগ্রামিং   |
|------|--|--|
| ১    | দুই বা ততোধিক প্রসেসর সমৃদ্ধ সিস্টেমকে মাল্টিপ্রসেসিং সিস্টেম বলে।   | একই সাথে একাধিক প্রোগ্রাম চালানোর ক্ষমতাকে মাল্টি প্রোগ্রামিং বলে।   |
| ২    | এই প্রক্রিয়া প্রসেস এর উপর নির্ভরশীল অর্থাৎ সকল প্রসেসর একসাথে একটি কাজ করতে পারে অথবা সকল প্রসেসর ভিন্ন ভিন্ন ভাবে পৃথক কাজ করতে পারে। | এই পদ্ধতিটি ডিভাইসের উপর নির্ভরশীল অর্থাৎ এক কাজ হতে অন্য কাজে পরিবর্তিত হতে কিছু ডিভাইসের উপর নির্ভর করে। |
| ৩    | উদাহরণ : UNIX, LINUX, WINDOWS NT ইত্যাদি।  | উদাহরণ : WINDOWS 95, 98, 2000, NT, UNIX, LINUX ইত্যাদি।  |

#### রিয়েলটাইম অপারেটিং সিস্টেম (Realtime Operating System)

রিয়েল টাইম সিস্টেমে কম্পিউটারকে ভালভাবে সংজ্ঞায়িত ও সুনির্দিষ্ট সময়ের মধ্যে প্রসেসিং-এর কাজ সমাধান করে ফলাফল দিতে হয় যাতে ব্যবহারকারীর কোনো ক্ষতি না হয়। এই পদ্ধতিটিও একপ্রকার অনলাইন প্রসেসিং। তবে অনলাইন প্রসেসিং-এর ক্ষেত্রে ফলাফল বা আউটপুট দিতে সামান্য দেরি হলেও ব্যবহারকারীর তেমন অসুবিধা হয় না। কিন্তু রিয়েল টাইমের ক্ষেত্রে নির্দিষ্ট সময়ের মধ্যে অবশ্যই ফলাফল দিতে হবে নতুবা ব্যবহারকারীর বিরাট ক্ষতি হয়।

#### টাইম শেয়ারিং অপারেটিং সিস্টেম (Time Sharing Operating System)

টাইম শেয়ারিং পদ্ধতিতে অনেক ব্যবহারকারী এক সঙ্গে নিজ নিজ টার্মিনালের সাহায্যে মূল কম্পিউটারে কাজ করে। মূল কম্পিউটারের প্রসেসর পর্যায়ক্রমিক ভাবে একটি নির্দিষ্ট সময় অন্তর প্রত্যেক ব্যবহারকারীর কাজ সম্পাদন করে। অর্থাৎ এ জাতীয় অপারেটিং সিস্টেম প্রসেসিং সময়কে বিভিন্ন প্রোগ্রাম বা ব্যবহারকারীর মধ্যে বণ্টন করে।



চিত্র : টাইম শেয়ারিং অপারেটিং সিস্টেম

টাইম শেয়ারিং অপারেটিং সিস্টেম এবং রিয়েলটাইম অপারেটিং সিস্টেমের পার্থক্য-

| ক্রম | টাইম শেয়ারিং অপারেটিং সিস্টেম  | রিয়েলটাইম অপারেটিং সিস্টেম  |
|------|---|--|
| ১    | টাইম শেয়ারিং পদ্ধতিতে প্রত্যেকটি প্রোগ্রাম প্রসেস করার জন্য নির্দিষ্ট সময় থাকে অর্থাৎ এই পদ্ধতিটি সময়ের উপর নির্ভরশীল। | পরিবর্তনশীল পদ্ধতিতে যখন তাৎক্ষণিক নির্দেশনা প্রয়োজন যেমন- স্যাটেলাইটের কক্ষপথ নির্ধারণ ইত্যাদি ক্ষেত্রে রিয়েল টাইম অপারেটিং সিস্টেম মূল সিস্টেম পরিচালনার সাথে কাজ করে। |
| ২    | কিউ-এ জমা থাকা সকল প্রোগ্রামকে সমানভাবে প্রসেস করা হয়।   | উচ্চ অগ্রাধিকার ভিত্তিতে প্রোগ্রামগুলো প্রসেস করা হয়।   |
| ৩    | সিস্টেমের রিসোর্স শেয়ার করে কাজ করা হয়।   | একটি নির্দিষ্ট সময়ের জন্য কাজ শেষ না হওয়া পর্যন্ত রিসোর্স ব্যবহার করা যায় না।   |
| ৪    | উদাহরণ-অনলাইন ফাইল শেয়ার করার অপারেটিং সিস্টেম।  | উদাহরণ-টিকেট বুকিং সিস্টেম, প্লেন পরিচালনার অপারেটিং সিস্টেম।  |

### ভার্চুয়াল স্টোরেজ/মেশিন অপারেটিং সিস্টেম (Virtual Storage or Machine)

প্রধান মেমোরির স্বল্পতা বা সীমাবদ্ধতা দূরীকরণ এবং সহায়তার জন্য ভার্চুয়াল স্টোরেজ বা ভার্চুয়াল মেশিন অপারেটিং সিস্টেম ব্যবহার করে সেকেন্ডারি স্টোরেজের একটি জায়গায় সরাসরি প্রবেশ করতে প্রোগ্রামকে সহায়তা করে এবং অনুমতি দেয়। এ ক্ষেত্রে ঐ জায়গাটি প্রাইমারি স্টোরেজ ডিভাইস অর্থাৎ মূল মেমোরির মতোই কাজ করে। ভার্চুয়াল স্টোরেজ পদ্ধতিতে একসাথে ২০০ এর অধিক প্রোগ্রাম নির্বাহ করা যায়। এই পদ্ধতিতে সিপিইউ- এর সাথে সংযুক্ত প্রধান মেমোরিকে রিয়েল স্টোরেজ এবং হার্ড বা ফ্লপি ডিস্কের সাথে সংযুক্ত মেমোরিকে ভার্চুয়াল স্টোরেজ বলে। VAX/VMS, IBM/VM, DOS-VM, WANG/VM ইত্যাদি ভার্চুয়াল স্টোরেজ সিস্টেমের উদাহরণ।



### ডেডিকেটেড অপারেটিং সিস্টেম (Dedicated Operating System)

কোনো সুনির্দিষ্ট কাজ সম্পাদন করার জন্য যে অপারেটিং সিস্টেম ব্যবহৃত হয় তাকে ডেডিকেটেড অপারেটিং সিস্টেম বলে। যেমন- কোনো অফিসের কাজের জন্য উপযোগী করে তৈরিকৃত অপারেটিং সিস্টেম যা শুধুমাত্র ঐ অফিসের কাজেই ব্যবহার করা হয়।

### ডিস্ট্রিবিউটেড অপারেটিং সিস্টেম (Distributed Operating System)

ডিস্ট্রিবিউটেড সিস্টেম হচ্ছে কমিউনিকেশন নেটওয়ার্কের মাধ্যমে পরস্পর সংযুক্ত কতকগুলো প্রসেসর যা মেমোরি বা ক্লক কোনোটিই শেয়ার করে না। প্রতিটি প্রসেসরের নিজস্ব লোকাল মেমোরি থাকে যা হাই-স্পিড বাস বা অন্য কোনো কমিউনিকেশন নেটওয়ার্কের মাধ্যমে নিজেদের মধ্যে যোগাযোগ রক্ষা করে থাকে। কম্পিউটিং এর আধুনিক ধারা হলো ডিস্ট্রিবিউটেড কম্পিউটিং। ডিস্ট্রিবিউটেড সিস্টেমে প্রসেসর এর সাইজ ও কাজ ভিন্ন ভিন্ন হতে পারে। চিত্র ৫.৮-এ তিনটি সাইটের মধ্যে একটি ডিস্ট্রিবিউটেড সিস্টেম দেখানো হলো।



চিত্র ডিস্ট্রিবিউটেড সিস্টেম

কমিউনিকেশনের মাধ্যমে সাইট-C এর ক্লায়েন্ট সাইট A সার্ভারের রিসোর্স ব্যবহার করতে পারে। অনুরূপভাবে এক সাইটের রিসোর্স অন্য সাইটের ব্যবহারকারী শেয়ার করতে পারে।

### ইন্টারফেস ভিত্তিক অপারেটিং সিস্টেমের প্রকারভেদ-

অপারেটিং সিস্টেমগুলোতে কাজ করার পরিবেশ এবং ইন্টারফেসের উপর ভিত্তি করে এদেরকে আবার দুইভাগে ভাগ করা যায়। যথা-

১. বর্ণ-ভিত্তিক (Text based/Character User Interface-CUI) অপারেটিং সিস্টেম এবং
২. চিত্র-ভিত্তিক (Graphical User Interface-GUI) অপারেটিং সিস্টেম।

## ১. বর্ণ-ভিত্তিক (Text based/Character User Interface-CUI) অপারেটিং সিস্টেম

বর্ণ-ভিত্তিক অপারেটিং সিস্টেমে কী-বোর্ডের সাহায্যে বিভিন্ন বর্ণ টাইপ করে এবং কী-বোর্ডের বিভিন্ন বোতাম ব্যবহার করে কম্পিউটারকে প্রয়োজনীয় নির্দেশ প্রদান করা হয়। ডিস্ক ফরমেটিং থেকে শুরু করে ফাইল ব্যবস্থাপনা এবং অ্যাপ্লিকেশন প্রোগ্রাম ব্যবহারের সকল পর্যায়ের কাজই করতে হয় কী-বোর্ডের সাহায্যে বিভিন্ন বর্ণ টাইপ করে এবং কী-বোর্ডের বিভিন্ন বোতাম ব্যবহার করে। উদাহরণ: MS DOS, PC DOS, UNIX ইত্যাদি।

## ২. চিত্র-ভিত্তিক (Graphical User Interface-GUI) অপারেটিং সিস্টেম

চিত্র-ভিত্তিক অপারেটিং সিস্টেমে ডিস্ক ফরমেটিং থেকে শুরু করে ফাইল ব্যবস্থাপনা এবং অ্যাপ্লিকেশন প্রোগ্রাম ব্যবহারের সকল পর্যায়ের কাজই করতে হয় বিভিন্ন প্রকার আইকন (Icon) এবং পুল ডাউন মেন্যু কমান্ড ব্যবহার করে। আইকন এবং পুল ডাউন মেন্যু কমান্ড নির্বাচন, ব্যবহার এবং কার্যকর করা হয় মাউসের সাহায্যে। চিত্র ভিত্তিক অপারেটিং সিস্টেমে কম্পিউটার চালু করার

পর পর্দার উপরে বা ডেস্কটপে বিভিন্ন প্রোগ্রামের আইকন বা প্রতীকী চিত্র থাকে। প্রয়োজনীয় প্রোগ্রামের আইকনের উপর মাউস পয়েন্টার দিয়ে ডাবল-ক্লিক করলেই প্রোগ্রামটি চালু হয়ে যায়। চিত্র ভিত্তিক অপারেটিং সিস্টেমে কোনো কমান্ড মুখস্থ করে রাখার প্রয়োজন হয় না। উদাহরণ: MS-WINDOWS 95/98/2000/XP/Vista, WINDOWS NT, Mac OS, LINUX ইত্যাদি।

## ৪.৪ বিভিন্ন অপারেটিং সিস্টেমের পরিচিতি

বহুল ব্যবহৃত অপারেটিং সিস্টেম সম্পর্কে আলোচনা করা হলো :

### উইন্ডোজ (Windows) অপারেটিং সিস্টেম

পার্সোনাল কম্পিউটার ব্যবহারকারী এবং প্রতিষ্ঠানভিত্তিক ব্যবহারকারীদের প্রথম পছন্দের তালিকাতে আছে উইন্ডোজ অপারেটিং সিস্টেম। ব্যবহারে সুবিধা এবং নিত্যনতুন ফিচার সমৃদ্ধ হওয়ায় দিন দিন এর ব্যবহার বেড়েই চলেছে। ডস ভিত্তিক অপারেটিং সিস্টেম মূলত টেক্সট বেইজ হওয়ায় তা ব্যবহারে বেশ সমস্যার সৃষ্টি করে। তাই ১৯৮৫ সালে মাইক্রোসফট কর্পোরেশন প্রথম চিত্রভিত্তিক ইন্টারফেস হিসেবে ব্যবহারকারীদের কাছে উইন্ডোজ ১.০ ভার্সন বাজারে ছাড়ে, পরবর্তীতে ১৯৯৫ সালে Windows 95 পূর্ণাঙ্গ অপারেটিং সিস্টেম হিসেবে বাজারে আসে। দ্রুত এই অপারেটিং সিস্টেম জনপ্রিয়তা পায় যার ভিত্তিতে আজ পর্যন্ত উইন্ডোজ অপারেটিং সিস্টেমের বিভিন্ন ভার্সন বাজারে বের হয়েছে। সেই রকম কয়েকটি ভার্সন হলো— Windows 98, Windows 2000, Windows XP, Windows NT এবং Windows Vista. মূলত ব্যবহারকারীদের চাহিদার প্রতি লক্ষ্য রেখে মাইক্রোসফট কর্পোরেশন উইন্ডোজ অপারেটিং সিস্টেমে বিভিন্ন নতুন নতুন ফিচার সংযুক্ত করে। যেমন—

- ১। ইন্টারনেট ব্যবহারের সুবিধা।
- ২। ইউ.এস.বি. এবং ডিভিডি সাপোর্ট।
- ৩। FAT32 এবং NTFS ফাইল সিস্টেম ব্যবহার।
- ৪। ইন্টারেক্টিভ গেম ও অনলাইন গেম খেলার সুবিধা।

## প্রশ্নমালা-চার

### অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

- ১। অপারেটিং সিস্টেম কী?
- ২। রিয়েলটাইম অপারেটিং সিস্টেম
- ৩। টাইম শেয়ারিং অপারেটিং সিস্টেম
- ৪। ভারুয়াল স্টোরেজ/মেশিন অপারেটিং সিস্টেম
- ৫। ডেভিকেটেড অপারেটিং সিস্টেম
- ৬। ডিস্ট্রিবিউটেড অপারেটিং সিস্টেম
- ৭। উইন্ডোজ কী?

### সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

- ১। অপারেটিং সিস্টেমের উদ্দেশ্য কী?
- ২। বহুল ব্যবহৃত অপারেটিং সিস্টেমগুলো কী কী?
- ৩। মাল্টিপ্রসেসিং এবং মাল্টিপ্রোগ্রামিং অপারেটিং সিস্টেমের মধ্যে পার্থক্যগুলো কী কী?
- ৪। টাইম শেয়ারিং অপারেটিং সিস্টেম এবং রিয়েলটাইম অপারেটিং সিস্টেমের মধ্যে পার্থক্যগুলো কী কী?
- ৫। ইন্টারফেস ভিত্তিক অপারেটিং সিস্টেম কত প্রকার ও কী কী?

### রচনামূলক প্রশ্ন

- ১। অপারেটিং সিস্টেমের কার্যাবলি বর্ণনা কর।
- ২। বিভিন্ন প্রকার অপারেটিং সিস্টেম বর্ণনা কর।

## পঞ্চম অধ্যায়

### অ্যাপ্লিকেশন প্যাকেজ প্রোগ্রাম

বিভিন্ন কাজ যেমন-চিঠিপত্র টাইপ করা, বিল তৈরি করা, একাউন্টিং এর হিসেব রাখা, গ্রাফিক্স ডিজাইন করা, অডিও-ভিডিও শোনা ইত্যাদি কাজের জন্য আলাদা আলাদা সফটওয়্যার আছে। এর সবগুলোই অ্যাপ্লিকেশন প্রোগ্রাম (Application Software)। এটি আবার দুইভাগে বিভক্ত। যেমন-

- ১) ইউজার বা ব্যবহারকারী লিখিত প্রোগ্রাম;
- ২) প্যাকেজ প্রোগ্রাম।

#### ইউজার বা ব্যবহারকারী লিখিত প্রোগ্রাম

কম্পিউটারের মাধ্যমে যে কোনো জটিল সমস্যার সমাধান সম্ভব। কম্পিউটার ব্যবহারকারী তার চাহিদা অনুযায়ী যে কোনো জটিল সমস্যা সমাধানের জন্য নিজের মত করে ব্যবহারিক প্রোগ্রাম রচনা করতে পারেন। ব্যবসায়ী বা শিল্প প্রতিষ্ঠানসমূহের তাদের নিজস্ব পদ্ধতিতে তথ্য ব্যবস্থাপনা, হিসাব-নিকাশসহ অন্যান্য কাজের জন্য অনেক সময় বিশেষভাবে সফটওয়্যার তৈরি করে নেয়ার প্রয়োজন পড়ে। তবে এ কাজে অবশ্যই একজন অভিজ্ঞ প্রোগ্রামারের শরণাপন্ন হওয়া প্রয়োজন। অন্যান্য পরিসংখ্যান সংক্রান্ত, তথ্যসহ পরীক্ষার ফলাফল তৈরির জন্য কৃত প্রোগ্রাম, ইনভেন্টরি কন্ট্রোল বা পণ্যদ্রব্যের বিস্তারিত তথ্যের তালিকা নিয়ন্ত্রণের প্রোগ্রাম, রেলওয়ে বা বিমানের আসন সংরক্ষণ, উৎপন্ন দ্রব্যের অনুসূচির জন্য কৃত প্রোগ্রাম ইত্যাদি ব্যবহারকারী লিখিত প্রোগ্রামের উদাহরণ।

#### ৫.১ অ্যাপ্লিকেশন প্রোগ্রাম

ব্যবহারিক সমস্যা সমাধানের জন্য বেশ কিছু প্রোগ্রাম বাণিজ্যিক ভিত্তিতে পাওয়া যায়। এই ধরনের প্রোগ্রাম দিয়ে নির্দিষ্ট ধরনের কাজ করা যায়। এই প্রোগ্রামে ব্যবহারিক সমস্যার পূর্ণাঙ্গ সমাধান দেয়ার ব্যবস্থা থাকে। এই সব প্রোগ্রামকে প্যাকেজ প্রোগ্রাম বলে। একজন বিজ্ঞানী যদি তার গবেষণা কার্য সম্পাদনের জন্য একটি সফটওয়্যার রচনা করেন তা হলে ঐ সফটওয়্যারটি হবে তার জন্য প্যাকেজ প্রোগ্রাম। বিভিন্ন ধরনের ব্যবহারিক সমস্যা সমাধানের জন্য অনেক বাণিজ্যিক সফটওয়্যার নির্মাতা প্রতিষ্ঠান বিভিন্ন প্রোগ্রাম বাজারজাত করে থাকেন এগুলিকে বলা হয় প্যাকেজ প্রোগ্রাম। যেমন লেখালেখির জন্য ওয়ার্ড প্রোসেসিং প্রোগ্রাম (Microsoft Word), হিসাব নিকাশের জন্য স্প্রেডশিট প্রোগ্রাম (Microsoft Excel), ডেটা এন্ট্রি ও অ্যানালাইসিস এর জন্য ডাটাবেজ (Microsoft Access) ইত্যাদি বিভিন্ন প্রোগ্রামই হচ্ছে প্যাকেজ প্রোগ্রাম।

- ১। ওয়ার্ডপ্রসেসিং সফটওয়্যার।
- ২। ডেস্কটপ পাবলিশিং সফটওয়্যার।
- ৩। স্প্রেডশিট সফটওয়্যার।
- ৪। ডাটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সফটওয়্যার।

- ৫। গ্রাফিক্স, মাল্টিমিডিয়া এবং প্রেজেন্টেশন সফটওয়্যার।
- ৬। এন্টারটেইনমেন্ট এবং এডুকেশন সফটওয়্যার।
- ৭। ইউটিলিটিস সফটওয়্যার।
- ৮। কমিউনিকেশন সফটওয়্যার ইত্যাদি।

ব্যবহারিক ক্ষেত্রের উপর ভিত্তি করে প্যাকেজ প্রোগ্রামকে নিম্নলিখিত ভাগে ভাগ করা যায়। যেমন—

- ১) ইন্টিগ্রেটেডপ্যাকেজ সফটওয়্যার।
- ২) একক প্রক্রিয়া প্যাকেজ সফটওয়্যার।

ইন্টিগ্রেটেডপ্যাকেজ সফটওয়্যার একাধিক সমস্যা সমাধানের জন্য বাণিজ্যিকভাবে পাওয়া যায়। বিভিন্ন সমস্যা সমাধানের জন্য এই ধরনের প্যাকেজ সফটওয়্যারে বিভিন্ন ধরনের প্রোগ্রামের সমন্বয় সাধন করা হয়েছে। যেমন— স্প্রেডশিট, ডাটাবেজ ম্যানেজমেন্ট, ডেটা কমিউনিকেশন সফটওয়্যার প্রভৃতি। একক প্রক্রিয়া প্যাকেজ প্রোগ্রামের সাহায্যে নির্দিষ্ট ধরনের সমস্যা সমাধান করা হয়। যেমন ওয়ার্ড প্রসেসিং-এর জন্য মাইক্রোসফটওয়ার্ড, ওয়ার্ড স্টার, ওয়ার্ড পারফেক্ট প্রভৃতি প্যাকেজ প্রোগ্রাম ব্যবহার করা হয়। এছাড়াও কিছু কিছু সফটওয়্যার কোম্পানি আছে যারা বিনামূল্যে ব্যবহারকারীদের সফটওয়্যার ব্যবহার করার সুযোগ দেয়, এ ধরনের সফটওয়্যারকে ফ্রিওয়্যার বলে। আর সামান্য ফিসের মাধ্যমে যে সফটওয়্যার ব্যবহারকারীদের ব্যবহার করতে দেওয়া হয় তাকে শেয়ারওয়্যার বলে।

### ফার্মওয়্যার

ফার্মওয়্যার হচ্ছে বিশেষ ধরনের সফটওয়্যার যা সুনির্দিষ্ট হার্ডওয়্যার পরিচালনার জন্য প্রয়োজন পড়ে। সাধারণত হার্ডওয়্যার প্রস্তুতকারী প্রতিষ্ঠান নিজেদের যন্ত্রপাতির সাথে এ ধরনের সফটওয়্যার দিয়ে থাকে। কম্পিউটারে বহুল ব্যবহৃত একটি ফার্মওয়্যার হলো Basic Input Output System (BIOS)। এছাড়া প্রত্যেকটি হার্ডওয়্যারের সাথে থাকে তার নিজস্ব ডিভাইস ড্রাইভার। ফার্মওয়্যার গুলো সাধারণত মেশিন নির্ভর হয়ে থাকে। অর্থাৎ এক এক মেশিনের জন্য আলাদা আলাদা ডিভাইস ড্রাইভারের প্রয়োজন পড়ে। এই মাধ্যমটি হার্ডওয়্যার ও সফটওয়্যার এর সমন্বয়ে গঠিত। কম্পিউটার তৈরি করার সময় মেমোরি নামক হার্ডওয়্যারে কিছু স্থায়ী প্রোগ্রাম তৈরি করে দেওয়া হয়। এটিই হচ্ছে ফার্মওয়্যার। এগুলো পড়া যায় কিন্তু পরিবর্তন করা যায় না। এটি এক ধরনের IC. যেমন PC-তে ব্যবহৃত ROM BIOS (Read Only Memory Basic Input Output System) হচ্ছে একটি ফার্মওয়্যার। এটিতে কিছু প্রোগ্রাম জমা করে রাখা হয় যা হার্ডওয়্যার ও সফটওয়্যারের মধ্যে যোগাযোগ ঘটায়।

### ৫.২ অ্যাপ্লিকেশন প্যাকেজ প্রোগ্রামের সংস্করণ ও বৈশিষ্ট্য

যুগোপযোগী এবং চাহিদার পরিবর্তনের জন্য বই-পুস্তকের যেমন নিয়মিত নতুন নতুন সংস্করণ প্রকাশিত হয় তেমনি অ্যাপ্লিকেশন প্রোগ্রাম নির্মাতা কর্তৃপক্ষ নিয়মিত ব্যবহারকারীর বা ক্রেতাদের চাহিদা যাচাই করে অ্যাপ্লিকেশন প্রোগ্রামের নতুন সংস্করণ বা ভার্সন বাজারে ছাড়েন। একে অ্যাপ্লিকেশন প্রোগ্রামের সংস্করণ বা ভার্সন বলা হয়। যেমন মাইক্রোসফট কর্পোরেশনের ডেভেলপকৃত অফিস-৯৭, অফিস-২০০০, অফিস-

এক্সপি, অফিস-২০০৩, অফিস-২০০৭, অফিস-২০১৩ ইত্যাদি। সাধারণত অ্যাপ্লিকেশন প্রোগ্রামের মান উন্নয়ন, চাহিদার পরিবর্তন, প্রতিযোগিতামূলক বাজারে টিকে থাকা এবং বাণিজ্যিকভাবে সফলতার জন্য অ্যাপ্লিকেশন প্রোগ্রামের সংস্করণ বা ভার্সন তৈরি করা হয়।

#### অ্যাপ্লিকেশন প্যাকেজ সফটওয়্যারের বৈশিষ্ট্য :

- প্যাকেজ সফটওয়্যারগুলো সাধারণত কমন কোনো কাজ বা সমস্যা সমাধানের জন্য তৈরি করা হয়। এতে করে অনেকেই প্যাকেজ সফটওয়্যার কিনে তাদের কাজ করতে পারেন।
- কাস্টমাইজড বা ব্যবহারকারী লিখিত প্রোগ্রামের মত দক্ষ যে কোনো কম্পিউটার ব্যবহারকারী প্যাকেজ সফটওয়্যার তৈরি করতে পারেন। তবে এককভাবে কারো পক্ষে প্যাকেজ সফটওয়্যার তৈরি করা সময় সাপেক্ষ এবং ব্যয়বহুল। কারণ প্যাকেজ সফটওয়্যার গুলোর কারিগরি দক্ষতা অনেক বেশি হয় আকারেও এগুলো অনেক বড় হয়।
- প্যাকেজ সফটওয়্যার নির্মাতা প্রতিষ্ঠান নিয়মিত ব্যবহারকারীর বা ক্রেতাদের চাহিদা যাচাই করে প্যাকেজ সফটওয়্যারের নতুন সংস্করণ বা ভার্সন বাজারে ছাড়েন।
- বহু লোকে ব্যবহার করতে পারে বলে এসব সফটওয়্যারের জনপ্রিয়তাও বেশি।
- এসব সফটওয়্যার সহজেই বাজারে কিনতে পাওয়া যায়।
- কাস্টমাইজড সফটওয়্যার তৈরির ঝামেলা ও খরচ থেকে মুক্ত।
- ছোট প্রতিষ্ঠানসমূহ কম্পিউটার কেনার সময় এসব সফটওয়্যার কিনে সাথে সাথেই তাদের অ্যাপ্লিকেশন চালাতে পারে।
- এসব সফটওয়্যার তৈরি করার পর বহুবার পরীক্ষা-নিরীক্ষা করা হয় বলে এর গ্রহণযোগ্যতা খুব বেশি।
- কেনার সাথে সাথেই এসব সফটওয়্যার ব্যবহার করা যায়।

#### প্যাকেজ প্রোগ্রাম ও কাস্টমাইজড প্রোগ্রামের মধ্যে পার্থক্য

| প্যাকেজ প্রোগ্রাম  | কাস্টমাইজড প্রোগ্রাম  |
|--|---|
| ১। নির্দিষ্ট কোনো কাজের প্রয়োজনে সকল প্রকার নির্দেশ তৈরি করে দেয়া থাকে, ব্যবহারকারীকে নতুন করে প্রোগ্রাম তৈরি করতে হয় না। | ১। কাজের ধরন ও সমস্যা অনুযায়ী ব্যবহারকারী বা প্রোগ্রামার কর্তৃক প্রোগ্রাম তৈরি করে নিতে হয়।             |
| ২। সর্বজনের ব্যবহার উপযোগী এবং দৈনন্দিন সাধারণ সব সমস্যা সমাধানের জন্য এই প্রোগ্রাম ব্যবহার করা হয়।                         | ২। যে সকল কাজ প্যাকেজ প্রোগ্রামের সাহায্যে করা যায় না সেক্ষেত্রে কাস্টমাইজড প্রোগ্রাম তৈরি করে নিতে হয়। |
| ৩। এ প্রোগ্রাম নিয়ে কাজ করার জন্য দক্ষ প্রোগ্রামার বা কম্পিউটার স্পেশালিস্ট হওয়ার প্রয়োজন হয় না।                         | ৩। এ প্রোগ্রাম নিয়ে কাজ করার জন্য দক্ষ প্রোগ্রামার বা কম্পিউটার স্পেশালিস্ট হওয়ার প্রয়োজন হয়।         |

### ৫.৩ ওয়ার্ড প্রসেসিং, স্প্রেডশীট ও ডাটাবেস ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম প্যাকেজের প্রয়োগক্ষেত্র ও ব্যবহারের সুবিধা

#### ওয়ার্ড প্রসেসিং :

কম্পিউটারের সাহায্যে লেখালেখি, সম্পাদনা ও অন্যান্য কাজ করে প্রয়োজনানুযায়ী সুসজ্জিত করে কাগজে ছাপানোর প্রক্রিয়াকে ওয়ার্ড প্রসেসিং বলে। যে সব সফটওয়্যার বা প্রোগ্রামের মাধ্যমে এ প্রক্রিয়াকরণের কাজ করা হয় তাদের ওয়ার্ড প্রসেসর প্রোগ্রাম বলা হয়।

বাজারে বিভিন্ন ওয়ার্ড প্রসেসিং প্রোগ্রাম প্রচলিত আছে। এগুলোর মধ্যে উল্লেখযোগ্য কয়েকটি হলো—

- মাইক্রোসফট ওয়ার্ড
- ওয়ার্ড স্টার
- ওয়ার্ড পারফেক্ট
- ওয়ার্ড প্যাড
- নোটপ্যাড
- ডিসপ্লে রাইটার ইত্যাদি

#### ওয়ার্ড প্রসেসরের প্রয়োগক্ষেত্র ও ব্যবহার :

সাঠিকভাবে ডকুমেন্ট তৈরির জন্য লেখার পাণ্ডুলিপিতে অনেক সংযোজন, পরিবর্তন ও পরিবর্ধন প্রয়োজন হয়। তাই বার বার হাতে লিখে বা টাইপ করে উন্নতমানের ডকুমেন্ট প্রস্তুতকরণ একটি বিরক্তিকর ও সময় সাপেক্ষ ব্যাপার। আমাদের দৈনন্দিন জীবনের গুরুত্বপূর্ণ প্রতিটি ক্ষেত্রে ওয়ার্ড প্রসেসরের ব্যবহার রয়েছে। স্কুল, কলেজ ও বিশ্ববিদ্যালয়ের শিক্ষার্থী ও শিক্ষকগণের পাঠ্য উপকরণ তৈরির ক্ষেত্রে লিখার কাজ বিরাট স্থান দখল করে আছে। অফিস-আদালতে বিভিন্ন ধরনের ডকুমেন্ট লিখন ও সংরক্ষণে ওয়ার্ড প্রসেসর ব্যবহারে কাজের গতি, দক্ষতা ও সেবার মান উন্নত সম্ভব হচ্ছে। কম্পিউটার ব্যবহার করে অফিসের কাজ-কর্মকে স্বয়ংক্রিয় করার প্রক্রিয়ার মধ্যে ওয়ার্ড প্রসেসরের গুরুত্ব ও ব্যবহার সর্বাধিক। স্বয়ংক্রিয় ওয়ার্ড প্রসেসরের আবির্ভাবের সঙ্গে সঙ্গে মুদ্রণ শিল্পে ব্যবপক পরিবর্তন সাধিত হয়েছে। কম্পিউটার ও অফসেট প্রিন্টিং প্রযুক্তিকে সমন্বিত করে মুদ্রণের মান উন্নয়নে ওয়ার্ড প্রসেসর ব্যবহারের ব্যাপক গুরুত্ব রয়েছে।

#### স্প্রেডশীট :

Spreadsheet শব্দটির আভিধানিক অর্থ ছড়ানো পাতা। গ্রাফ কাগজের ন্যায় X অক্ষ এবং Y অক্ষ বরাবর বর্গাকার ঘরের ন্যায় অসংখ্য আয়তকার ঘর সম্বলিত বড় শীটকে স্প্রেডশীট বলা হয়। ইলেকট্রনিক স্প্রেডশীট একটি কম্পিউটার ভিত্তিক ব্যবহারিক প্যাকেজ যাতে ৮৫,৫৮৫ টি রো এবং ২৫৬টি কলাম আছে। সারি ও কলামের সমন্বয়ে সেল গঠিত হয়। মাইক্রোসফট এক্সেলের সুবিশাল স্প্রেডশীটের পৃষ্ঠা কলাম ও

সারি ভিত্তিক সেলে বিভক্ত থাকায় সহজেই বিভিন্ন তথ্য সন্নিবেশিত করে বিশ্লেষণ এবং সংরক্ষণ করা সহজ। অতি সহজেই যোগ, বিয়োগ, গুণ, ভাগ, শতকরা হাত ইত্যাদি গাণিতিক গণনা করা যায়। এছাড়া ইলেকট্রনিক স্প্রেডশীট মাইক্রোসফট এক্সেলের মাধ্যমে উপাত্ত ব্যবস্থাপনার পাশাপাশি লেখচিত্র তৈরি ও সম্পাদনা করা যায়। এতে কী ঘটতে পারে শর্তের ভিত্তিতে হিসাব-নিকাশ সংক্রান্ত যাবতীয় কার্যাবলি সম্পাদনা করা যায়।

বাজারে বিভিন্ন স্প্রেডশীট প্রোগ্রাম প্রচলিত আছে। এগুলোর মধ্যে উল্লেখযোগ্য কয়েকটি হলো—

- মাইক্রোসফট এক্সেল
- লোটাস-১-২-৩
- ডিবেজ
- ফক্সপ্রো
- কোয়াদ্রোপ্রো
- মাল্টিপ্লান
- ক্যালক ইত্যাদি।

#### ওয়ার্ড প্রসেসরের প্রয়োগক্ষেত্র ও ব্যবহার :

প্রাত্যহিক জীবনে কম্পিউটার নির্ভর ব্যাংক, বীমাসহ বিভিন্ন প্রকার হিসাব-নিকাশের প্রায় প্রতিটি ক্ষেত্রেই স্প্রেডশীট প্রোগ্রাম ব্যবহার করে বিভিন্ন সুবিধা গ্রহণ করা হচ্ছে। তন্মধ্যে উল্লেখযোগ্য কয়েকটি হলো—

১. শিক্ষা প্রতিষ্ঠানের ছাত্র-ছাত্রীদের ফলাফল ও শিক্ষক-কর্মচারীদের বেতন-ভাতার বিল ইত্যাদি তৈরি করতে।
২. দৈনন্দিন হিসাব সংরক্ষণ ও বিশ্লেষণ।
৩. বার্ষিক প্রতিবেদন প্রয়োজন।
৪. বাজেট প্রণয়ন।
৫. ব্যাংকিং ব্যবস্থাপনায় যাবতীয় হিসাব (সুদকষা) বিষয়ক বিশ্লেষণ।
৬. উৎপাদন ব্যবস্থাপনা।
৭. আয়কর ও অন্যান্য হিসাব তৈরিকরণ।
৮. বৈজ্ঞানিক ক্যালকুলেশন।
৯. বেতনের হিসাব তৈরিকরণ।
১০. মজুদ পরিমাণ ও নিয়ন্ত্রণ।
১১. সব ধরনের পরিসংখ্যানগত হিসাব বিশ্লেষণ।
১২. সব ধরনের আর্থিক ব্যবস্থাপনা।
১৩. ডাটা সংরক্ষণ ও ব্যবস্থাপনার যাবতীয় কাজ।
১৪. তথ্যকে আকর্ষণীয় করে উপস্থাপনের জন্য বিভিন্ন ধরনের চার্ট বা গ্রাফ তৈরি করা ইত্যাদি।



### ডাটাবেজ :

ডাটা শব্দের অর্থ হচ্ছে তথ্য বা উপাত্ত এবং বেজ শব্দের অর্থ হচ্ছে ঘাঁটি বা সমাবেশ। শাব্দিক অর্থে ডাটাবেজ হচ্ছে কোনো সম্পর্কিত বিষয়ের উপর ব্যাপক তথ্য বা উপাত্তের সমাবেশ। আমাদের চারপাশে অজস্র তথ্য বা উপাত্ত ছড়িয়ে ছিটিয়ে আছে। তবে এ সমস্ত তথ্যের সমাবেশকে ডাটাবেজ বলা যাবে না। কারণ ডাটাবেজ হচ্ছে সেই সকল ডাটা বা তথ্যের সমষ্টি যাদের পরস্পরের মধ্যে সম্পর্ক রয়েছে।

দৈনন্দিন জীবনে ডাটাবেজের অনেক উদাহরণ আছে। যেমন- কোনো শিক্ষাপ্রতিষ্ঠানের ছাত্র-ছাত্রীদের তথ্যসমূহ, ভোটার তালিকায় সংরক্ষিত ভোটারদের তথ্যসমূহ ইত্যাদি।

কোনো ডাটাবেজের আওতায় এক বা একাধিক ডাটা টেবিল, কোয়েরি, ফর্ম, রিপোর্ট, ম্যাক্রো, মডিউল ইত্যাদি ফাইল থাকতে পারে।

ডাটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম হচ্ছে পরস্পর সম্পর্কযুক্ত তথ্য এবং সেই তথ্য পর্যালোচনা করার জন্য প্রয়োজনীয় প্রোগ্রামের সমষ্টি। পরস্পর সম্পর্কযুক্ত এ তথ্যকে বলা হয় ডাটাবেজ। এ ধরনের ডাটাবেজে কোনো প্রতিষ্ঠানের যাবতীয় তথ্য সংরক্ষণ করা হয়। ডাটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেমের প্রাথমিক লক্ষ্য হচ্ছে ডাটাবেজে তথ্যাবলি সংরক্ষণ সহজতর করা এবং তা ব্যবহারে সহায়তা প্রদান করা।

এক কথায় ডাটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম ডাটা তৈরি, অ্যাকসেস এবং তা রক্ষণাবেক্ষণের যাবতীয় কার্যাবলি সম্পাদন করে থাকে। বর্তমানে অনেক ডাটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম সফটওয়্যার কম্পিউটারে ব্যবহার করা হয়। এদের মধ্যে উল্লেখযোগ্য কয়েকটি হলো-

- মাইক্রোসফট অ্যাকসেস।
- মাইক্রোসফট এসকিউএল সার্ভার
- ওরাকল
- মাই এসকিইএল
- সাইবেজ
- ডিবেজ
- ফক্সপ্রো
- বেজ ইত্যাদি

### ডাটাবেজের প্রয়োগক্ষেত্র এবং ব্যবহারের সুবিধা :

দৈনন্দিন জীবনে কম্পিউটার নির্ভর তথ্য ব্যবস্থাপনার ক্ষেত্রে শিল্প-কারখানা, ব্যাংক-বীমা, ব্যবসা ও বাণিজ্যিক প্রতিষ্ঠানের হিসাব-নিকাশ, আয়-ব্যয় হিসাব, কর্মকর্তা-কর্মচারীদের উপাত্ত সংগ্রহ ইত্যাদি কাজ এবং শিক্ষা, প্রশিক্ষণ, সামাজিক ও রাজনৈতিক গবেষণা এবং ভোটার তালিকা প্রকাশ ইত্যাদি কার্যাবলি সম্পাদন করা যায়।

ডাটাবেজ সফটওয়্যার ব্যবহারে নিম্নবর্ণিত সুবিধা পাওয়া যায়-

- বিভিন্ন ধরনের টেবিল এবং ডাটাবেজ তৈরি করা যায় যা অসংখ্য টেবিলের সাথে পারস্পরিক সম্পর্কযুক্ত।
- হাজারো উপায়ে বিপুল পরিমাণ তথ্য সংরক্ষণ করা যায়।
- কাজক্ষিত যে কোনো তথ্যকে খুঁজে এনে দেখা বা প্রিন্ট করা যায়।
- অসংখ্য আকৃতি ফরম্যাটের রিপোর্ট এবং লেবেল তৈরি করে প্রিন্ট করা যায়।
- ডাটাবেজের নিউমেরিক উপাত্তগুলোর গাণিতিক ক্রিয়াকলাপ স্বয়ংক্রিয়ভাবেই সম্মত হয়।
- রিপোর্টে পছন্দমতো গ্রাফ, চার্ট, এবং ছবি সংযোজন করা যায়।
- ডাটার বানান ও সংখ্যার ভুল অনুসন্ধান ও সংশোধন।
- নতুন ডাটা রেকর্ড সংযোজন এবং অপ্রয়োজনীয় ডাটা/রেকর্ড বিয়োজন।
- ভবিষ্যৎ প্রয়োজনে ডাটাবেজ আপডেট রাখা ইত্যাদি।

## প্রশ্নমালা-পাঁচ

### অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

- ১। ইউজার বা ব্যবহারকারী লিখিত প্রোগ্রাম কী?
- ২। ইন্টিগ্রেটেডপ্যাকেজ সফটওয়্যার কী?
- ৩। প্যাকেজ প্রোগ্রাম কী?
- ৪। ফ্রিওয়্যার কী?
- ৫। শেয়ারওয়্যার কী?

### সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

- ১। অ্যাপ্লিকেশন প্যাকেজ প্রোগ্রামগুলো কী কী?
- ২। ব্যবহারিক ক্ষেত্রের উপর ভিত্তি করে প্যাকেজ প্রোগ্রামকে কত ভাগে ভাগ করা যায় ও কী কী?

### রচনামূলক প্রশ্ন

- ১। অ্যাপ্লিকেশন প্যাকেজ প্রোগ্রাম বর্ণনা কর।

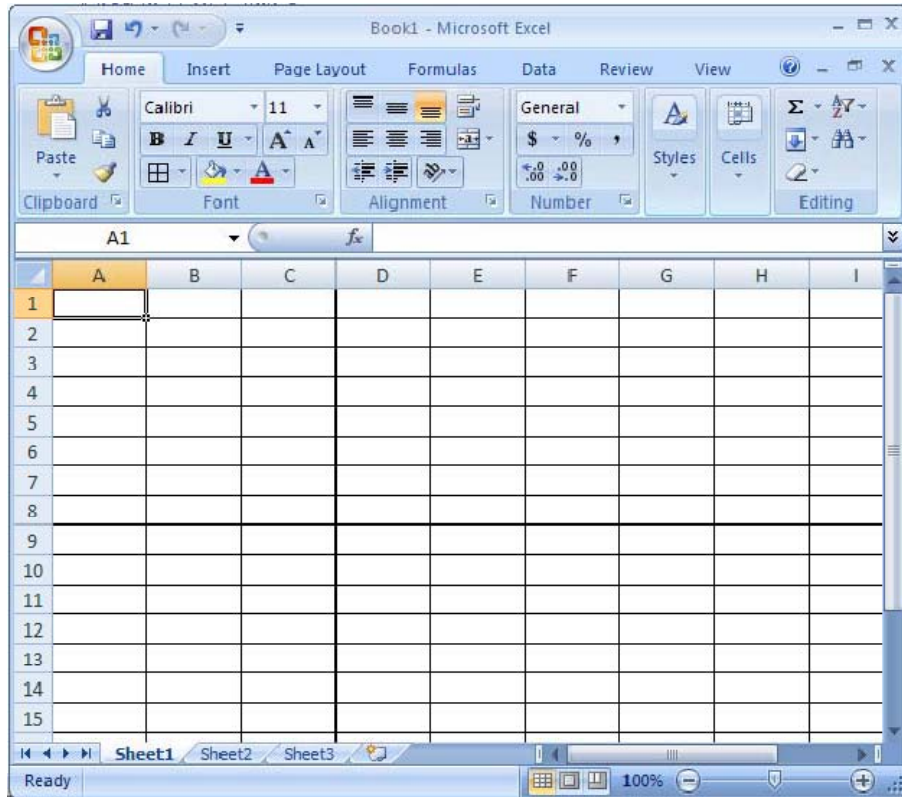
## দ্বিতীয় অংশ : স্প্রেডশীট অ্যানালাইসিস

### ষষ্ঠ অধ্যায়

### স্প্রেডশীট

#### ৬.১ স্প্রেডশীট কী?

Spread অর্থ এবং Sheet অর্থ পাতা। সুতরাং Spreadsheet শব্দটির আভিধানিক অর্থ ছড়ানো পাতা। গ্রাফ কাগজের ন্যায় X অক্ষ এবং Y অক্ষ বরাবর ছোট ছোট আয়তাকার ঘর সম্বলিত বড় শীটকে স্প্রেডশীট বলা হয়। এক্সেলের সুবিশাল স্প্রেডশীটটিতে বিভিন্ন তথ্য সংরক্ষণ করা যায় এবং গাণিতিক পরিগণনা করা যায়। অর্থাৎ এ প্রোগ্রামের সাহায্যে একটি সুবিশাল পৃষ্ঠাকে কলাম ও সারি ভিত্তিক সেলে বিভক্ত করে বিভিন্ন তথ্য সন্নিবেশিত করে বিশ্লেষণ করা যায় বিভাজ্য একে স্প্রেডশীট প্রোগ্রাম বলে। সাধারণত লোটাস-১-২-৩, মাইক্রোসফট এক্সেল প্রোগ্রামগুলো স্প্রেডশীট প্যাকেজ প্রোগ্রাম হিসেবে পরিচিত। কম্পিউটারে এক্সেল প্রোগ্রাম চালু করলে প্রথমেই একটি ওয়ার্কশীট ওপেন কয়। এক্সেলের একটি ওয়ার্কশীটে  $2^8 = 256$  টি কলাম এবং  $2^{16} = 65,536$  টি রো থাকে। এতে  $256 \times 65,536 = 1,67,77,216$  টি সেল রয়েছে। সুবিশাল স্প্রেডশীট বা ওয়ার্কশীটের একটি ক্ষুদ্র অংশ মনিটরের পর্দায় দেখা যায়। একটি খাতায় যেমন একাধিক পৃষ্ঠায় লেখা যায়, তেমনি এক্সেলে ভিন্ন ভিন্ন ওয়ার্কশীট ওপেন করে কাজ করা যায়।



চিত্র : স্প্রেডশীট প্রোগ্রাম

## ৬.২ স্প্রেডশীট প্রোগ্রামের প্রয়োগক্ষেত্র

Spreadsheet-এর সাহায্যে বিভিন্ন ব্যাংকিং ও বীমা ব্যবস্থাপনাসহ যাবতীয় হিসাব-নিকাশ অতি দ্রুত ও নির্ভুলভাবে করা যায়। এক কথায় হিসাব সংক্রান্ত প্রায় সকল ধরনের কাজ অতি সহজেই করা যায়।

Spreadsheet এর সাহায্যে সাধারণত নিম্নলিখিত কাজ করা হয়ে থাকে—

- ১। শিক্ষা প্রতিষ্ঠানের ছাত্র-ছাত্রীদের ফলাফল, শিক্ষক-কর্মচারীদের বেতন-ভাতাদির বিল ইত্যাদি তৈরি করা।
- ২। দৈনন্দিন হিসাব-নিকাশ সংরক্ষণ ও বিশ্লেষণ করা।
- ৩। বার্ষিক আয়-ব্যয়ের প্রতিবেদন তৈরি করা।
- ৪। বাজেট প্রণয়ন।
- ৫। ব্যাংকিং ও বীমা ব্যবস্থাপনায় সুদকষা সহ যাবতীয় হিসাব-নিকাশ করা।
- ৬। উৎপাদন ব্যবস্থাপনার রক্ষণাবেক্ষণ।
- ৭। আয়কর এবং অন্যান্য হিসাব তৈরিকরা।
- ৮। বৈজ্ঞানিক তথ্য ও উপাত্তের ক্যালকুলেশন করা।
- ৯। বিল ও বেতনের হিসাব তৈরি করা।
- ১০। সকল ধরনের পরিসংখ্যান তৈরি করা।
- ১১। সকল ধরনের আর্থিক ব্যবস্থাপনা।
- ১২। আর্থিক রিপোর্ট তৈরি করা।
- ১৩। তথ্যকে আকর্ষণীয় করে উপস্থাপনের জন্য বিভিন্ন ধরনের চার্ট বা গ্রাফ তৈরি করা ইত্যাদি।

## ৭.৩ স্প্রেডশীট প্যাকেজের তালিকা

উইন্ডোজ এবং ম্যাকিন্টোশ অপারেটিং সিস্টেমে স্প্রেডশীট হিসেবে মাইক্রোসফট এক্সেলের ব্যবহার সবচেয়ে বেশি। এছাড়াও ক্ষেত্র বিশেষে আরও বিভিন্ন ধরনের স্প্রেডশীট প্যাকেজের ব্যবহার লক্ষ্য করা যায়। তন্মধ্যে কয়েকটি প্রচলিত স্প্রেডশীট প্যাকেজের নাম—

- ১। মাইক্রোসফট এক্সেল
- ২। লোটাস ১-২-৩
- ৩। কোয়ার্ট্রো প্রে
- ৪। ক্যালক
- ৫। মাল্টিপ্ল্যান ইত্যাদি।

## প্রশ্নমালা- ছয়

### অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

- ১। স্প্রেডশীট প্রোগ্রাম কী?
- ২। কয়েকটি স্প্রেডশীট প্রোগ্রামের নাম লেখ।
- ৩। মাইক্রোসফট এক্সেলে কলাম এবং রো সংখ্যা কত?

### সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

- ১। স্প্রেডশীট প্রোগ্রামের মাধ্যমে কী কী ধরনের কাজ করা যায়?

### রচনামূলক প্রশ্ন

- ১। স্প্রেডশীট প্রোগ্রামের প্রয়োগক্ষেত্রগুলো বর্ণনা কর।

## সপ্তম অধ্যায়

### স্প্রেডশীট প্যাকেজের পরিবেশ

#### ৭.১ ওয়ার্কশীট ও ওয়ার্কবুক

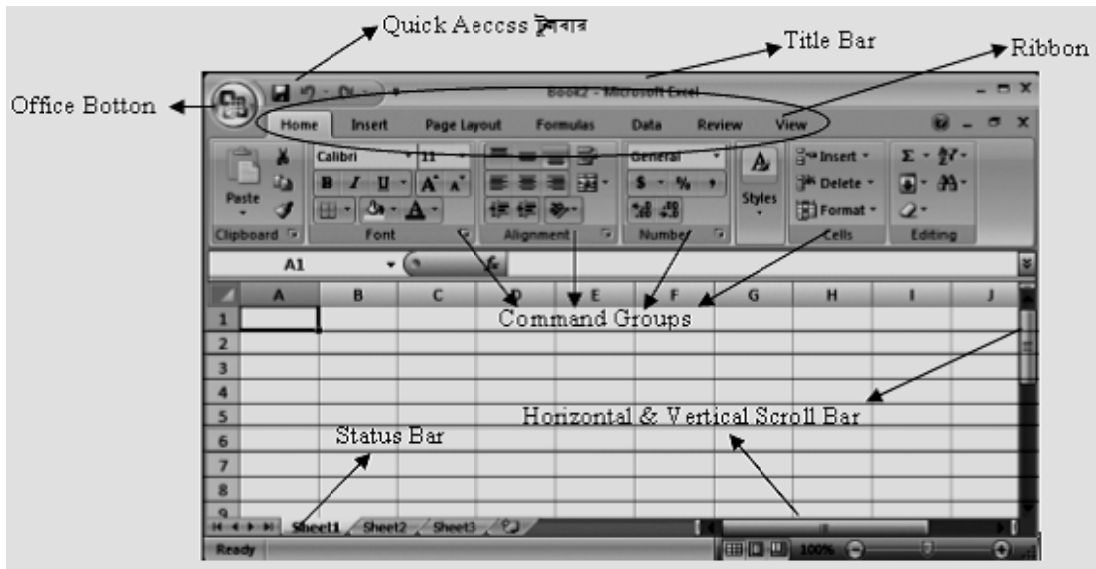
##### ওয়ার্কশীট

সুবিশাল শীটের যে অংশে কাজ করা হয় তাকে ওয়ার্কশীট বলে। ওয়ার্কশীটের কলামগুলো A, B, C, D, ... ইত্যাদি নামে এবং রো বা সারিগুলোকে 1, 2, 3, 4, ... ইত্যাদি নামে চিহ্নিত করা থাকে।

ওয়ার্কশীটে মূলত বিভিন্ন ধরনের গাণিতিক কার্যাবলি সম্পাদন করা হয়। ওয়ার্কশীট তৈরির কয়েকটি ধাপ রয়েছে। যেমন- ডাটা সংগ্রহ, ওয়ার্কশীট ডিজাইন, ডাটা এন্ট্রি করা, ফর্মুলা তৈরি করা, ডাটা এডিট করা, ডাটা ফরম্যাট করা, ডাটা বিশ্লেষণ করা এবং প্রিন্ট করা।

##### ওয়ার্কবুক

মাইক্রোসফট এক্সেলের স্প্রেডশীটে বিভিন্ন তথ্য সন্নিবেশিত করে তা বিশ্লেষণ বা পরিগণনা করা হয় এবং ভবিষ্যতে ব্যবহারের জন্য কোনো নামে ডিস্কে সংরক্ষণ করে রাখা যায়। সংরক্ষিত স্প্রেডশীটকে ফাইল বা ওয়ার্কবুক বলা হয়। এক কথায় এক্সেলের ডকুমেন্টকে ওয়ার্কবুক বলা হয়। সাধারণত একটি ওয়ার্কবুকে ১৬টি ওয়ার্কশীট থাকে। প্রয়োজন হলে এক সাথে একাধিক ওয়ার্কবুক নিয়ে কাজ করা যায় এবং একসাথে একই সময়ে একাধিক শীটে ডাটা ইনসার্ট করা যায়।



## ৭.২ সেল ও সেল পয়েন্টার

### Cell

ফর্মুলা বারের নিচে অবস্থিত A, B, C, D ইত্যাদি লেখা লম্বালম্বি লাইনগুলো (Vertical) কে Column বলে এবং 1, 2, 3, 4 ইত্যাদি লেখা আড়াআড়ি লাইনগুলিকে Row বলে এবং প্রতিটি ঘরকেই একটি Cell বলে। নিচের চিত্রে A কলামের ১নং রো এর A1 সেলটি দেখানো হলো।

|   | A | B | C | D | E | F | G |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |   |   |

চিত্র : একটি সেল

### সেল পয়েন্টার

কার্সর যে সেলে থাকে সেই সেলকেই সেল পয়েন্টার বলে। সাধারণত কোনো সেলে কাজ করার জন্য কার্সর সেই সেলে রেখে সেল পয়েন্টার নির্বাচন করতে হয়। কাজ শেষ হওয়ার পর কার্সর সরালে ঐ সেলের লেখা স্থায়ী হয়ে যায়।

## ৭.৩ সেল অ্যাড্রেস

আমরা জানি, একটি কলাম এবং একটি সারির সমন্বয়ে একটি সেল গঠিত হয় এবং প্রতিটি সেলের একটি ঠিকানা থাকে। এ ঠিকানাকে সেল অ্যাড্রেস বলা হয়। সেল অ্যাড্রেস কলাম ও সারি নির্দেশক সমন্বয়ে গঠিত হয়। সাধারণত কোনো সেলের অ্যাড্রেস লিখতে হলে প্রথমে কলাম নির্দেশক এবং পরে সারি নির্দেশক লিখতে হয়। যেমন নিচের চিত্রানুযায়ী সেল অ্যাড্রেস A1 এর ক্ষেত্রে A হলো কলাম নির্দেশক এবং 1 হলো সারি নির্দেশক।

|   | A | B | C | D | E | F | G |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |   |   |

চিত্র : একটি সেল অ্যাড্রেস (A1)

সেল অ্যাড্রেস দুই প্রকার :

- (ক) অ্যাবসলিউট সেল অ্যাড্রেস ও
- (খ) রিলেটিভ সেল অ্যাড্রেস

### অ্যাবসলিউট সেল অ্যাড্রেস ও

কোনো ফর্মুলায় সেলের অ্যাড্রেস যাই হোক না কেন এতে ব্যবহৃত সেলের প্রকৃত ঠিকানাকে অ্যাবসলিউট সেল অ্যাড্রেস বলা হয়। অ্যাবসলিউট সেল অ্যাড্রেসের গঠন \$A\$1 প্রকৃতির হয়।



### রিলেটিভ সেল অ্যাড্রেস

ফর্মুলার অবস্থান সাপেক্ষে যে সেল অ্যাড্রেস নির্ধারিত হয় তাকে রিলেটিভ সেল অ্যাড্রেস বলা হয়। রিলেটিভ সেল অ্যাড্রেসের গঠন A1 প্রকৃতির হয়।

## ৭.৪ মেন্যুবার ও রিবন

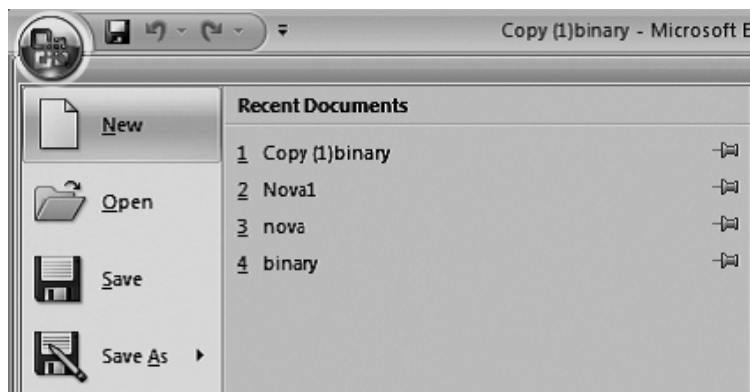
### Title Bar

Excel Screen-এর সবচেয়ে উপরে মাঝখানে Book 0- Microsoft Excel লেখা বারটির নাম টাইটেল বার। এর বামদিকে ৪টি বাটন (ডিফল্ট) সহ Quick Access টুলবার অবস্থিত। Microsoft Office এর সবগুলো প্রোগ্রামে এই বার থাকে। এখানে প্রোগ্রামের নাম এবং যে ফাইলটি খোলা থাকলে তার নাম থাকে। এইবারের ডান দিকে পর্যায়ক্রমে Minimize বাটন (—), Maximize বাটন (☐) অথবা Restore বাটন ( ) এবং close বাটন (X) থাকে।



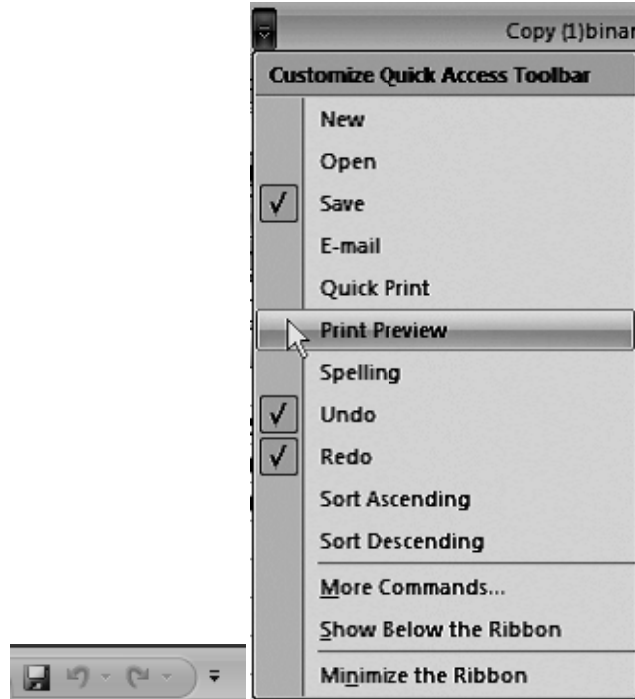
### Office বাটন

Excel স্ক্রীনের সবচেয়ে উপরে বাম কর্ণারে Office এর Logo সম্বলিত সবচেয়ে বড় গোল বাটনটির নাম Office বাটন। এটি অনেকটা Office 97-2003-র File মেন্যুর মত কাজ করে। এটি দ্বারা ফাইল Save, Open, New, Save As, Print ইত্যাদি কাজ করা যায়। এটি ব্যবহার করে আমরা ইতিমধ্যেই New, Open এবং Save অপশনের ব্যবহার শিখেছি।



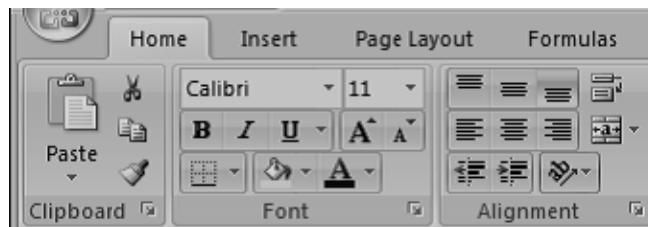
### Quick Access টুলবার

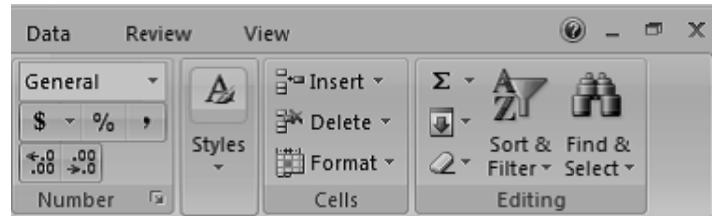
Office বাটনের ডান পাশে অবস্থিত তিনটি বাটন (ডিফল্ট) এবং একটি ড্রপ ডাউন (নিম্নমুখী তীর চিহ্ন) সম্বলিত টুলবারটির নাম Quick Access টুলবার। এটিতে সাধারণত Save, Undo ও Redo বাটন থাকে। ড্রপ ডাউনে ক্লিক করলে একটি ড্রপ ডাউন মেন্যু আসে। এখানে আরও অনেক অপশন থাকে। এখান থেকে যে কোনো আইটেম সিলেক্ট করলে সেটিতে একটি টিকমার্ক (✓) আসে এবং Quick Access টুলবারে সেটি প্রদর্শিত হয়। আবার ক্লিক করে টিকমার্ক উঠিয়ে দিলে Quick Access টুলবার থেকে সেটি চলে যায়।



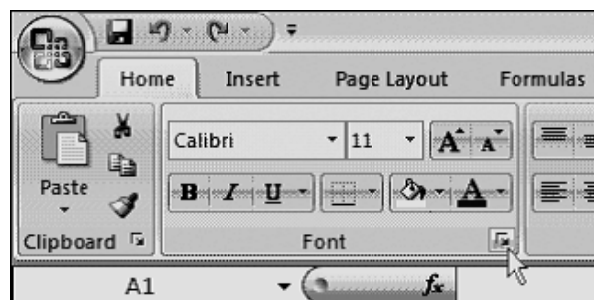
### Ribbon ট্যাব সমূহ

Quick Access টুলবারের নিচেই রয়েছে Office-2010 এর সবচেয়ে উলেখযোগ্য এবং পরিবর্তিত অংশ Ribbon ট্যাব সমূহ। এটি Office 97-2003 তে অবস্থিত মেন্যু ও টুলবারকে সমন্বয় করে তৈরি করা হয়েছে। Excel-এ Home, Insert, Page Layout, Formulas, Data, Review এবং View রিবন ট্যাব রয়েছে। এছাড়া সংশ্লিষ্ট বিষয়ে আরও নতুন কিছু রিবন পাওয়া যাবে। প্রতিটি Ribbon-এ রয়েছে Bold, Italic, Underline, Border, Font Color, Fill Color, Increase Font Size ও Decrease Font Size বাটন। কিছু কিছু কমান্ড গ্রুপের নিচে ডান দিকে একটি চারকোনা বক্স (□) রয়েছে এটিতে ক্লিক করলে সংশ্লিষ্ট ডায়ালগ বক্স পাওয়া যাবে।

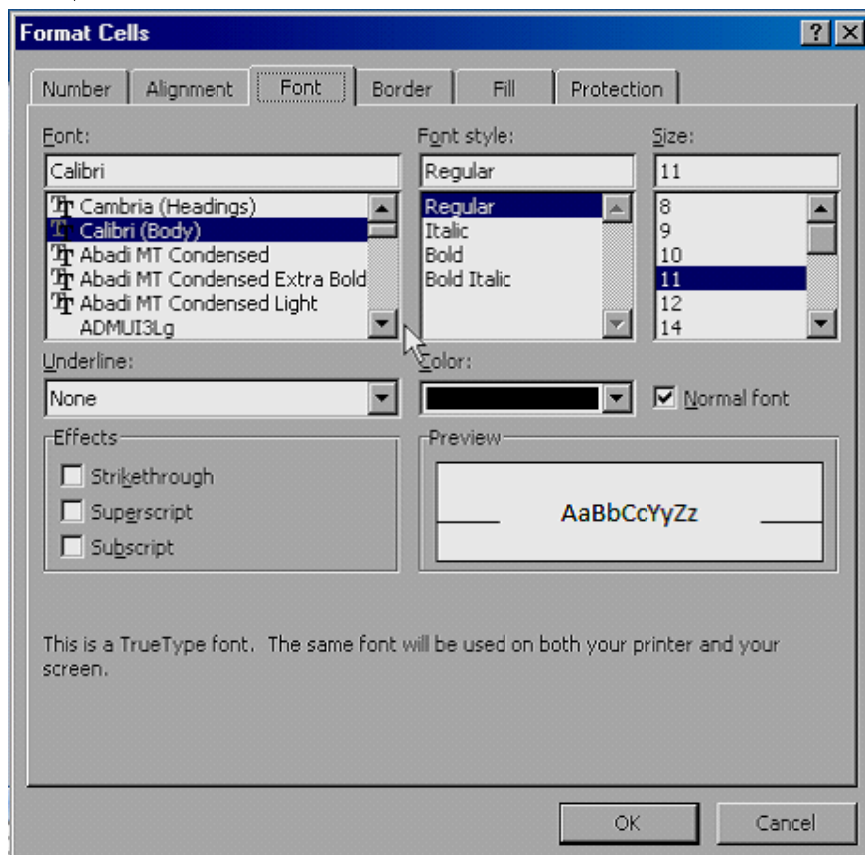




Font কমান্ড গ্রুপের নিচে ডানে অবস্থিত চারকোণা বক্স এ ক্লিক করতে হবে বা Ctrl+Shift+F প্রেস করতে হবে।

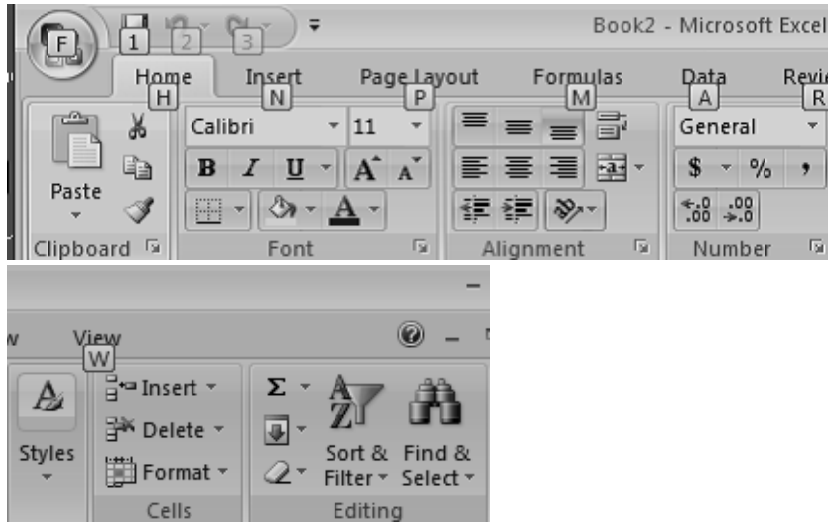


ডায়ালগ Font বক্স আসবে।



### রিবনকে এক্সেস করা

Office 2010এ রিবনই হচ্ছে সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ টুল। কীবোর্ড বা মাউস যে কোনো ডিভাইস দিয়ে রিবনকে এক্সেস করা যায়। Home, Insert, Page Layout ইত্যাদি যে কোনো রিবনের উপর মাউস দিয়ে ক্লিক করতে হবে অথবা মাউসে জ্বলবাটন থাকলে রিবনের টুলবার গ্রুপের উপর জ্বল করতে হবে অথবা কীবোর্ড থেকে Alt কী, প্রেস করতে হবে প্রতিটি রিবনের একটি শর্টকাট কী আসবে সেটি প্রেস করতে হবে।



### ৭.৫ ফর্মুলাবারের টুলসসমূহের ব্যবহার

#### Formula বার

Ribbon এবং কমান্ড গ্রুপের নিচে ২টি অংশে বিভক্ত বারটিকে বলে ফর্মুলাবার। ফর্মুলা বারের প্রথম অংশে কার্সর যে সেলে অবস্থান করছে সেটি লেখা থাকে অর্থাৎ B5, F14 ইত্যাদি এভাবে লেখা থাকে। এই অংশে Cell Address লেখা থাকার কারণে এটিকে Name Box বলে। এই অংশে কোনো Cell Address লিখে (যেমন M5, B9 ইত্যাদি) Enter দিলে সেই সেলে কার্সর চলে যাবে। Name Box এর পাশে fx লেখার পাশে ফাঁকা স্থানে পয়েন্টার অবস্থিত সেলে কোনো ফর্মুলা বা ডাটা লেখা থাকলে সেটি দেখা যাবে। ডাটা বা ফর্মুলা সংশোধনের দরকার হলে, এই ঘরে ক্লিক করে, সংশোধন করে Enter দিতে হয়।

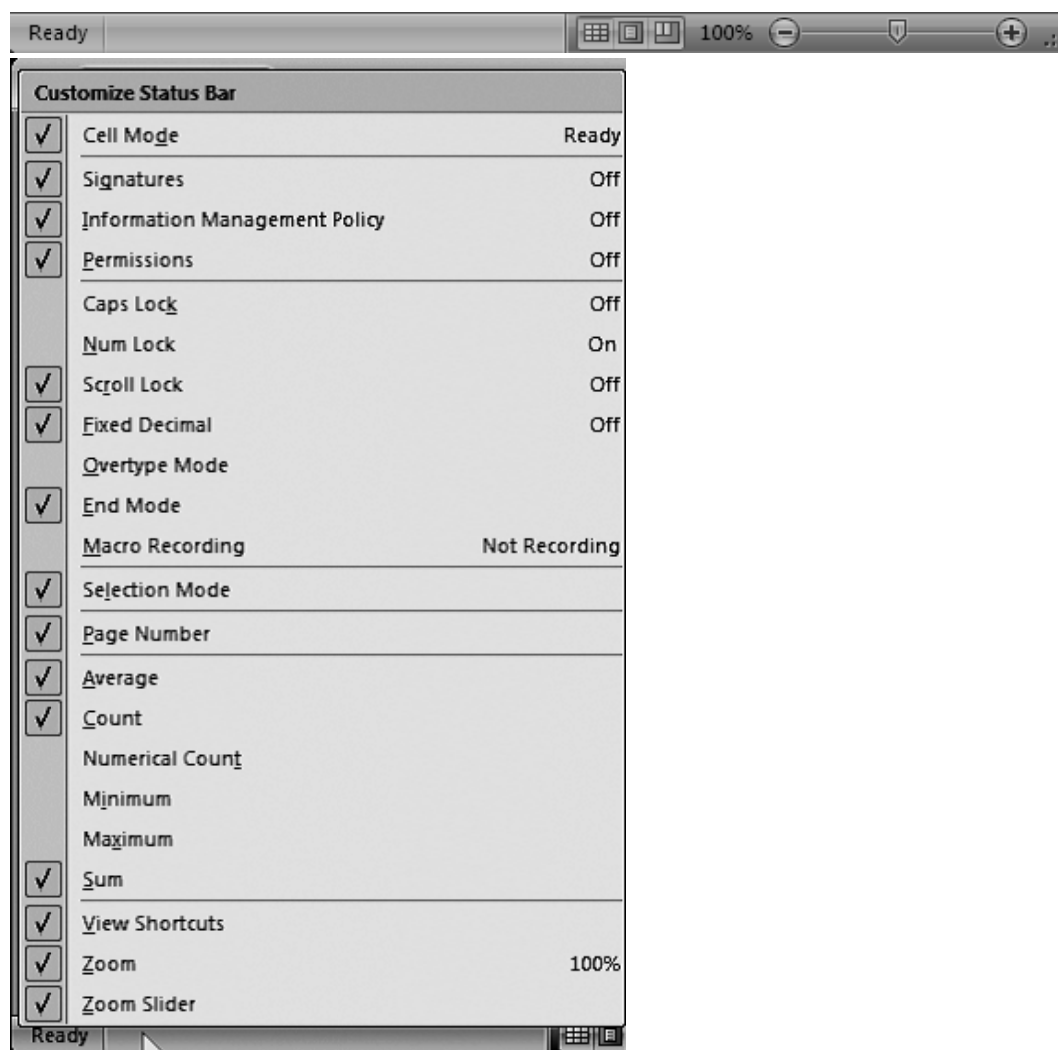
| D2 |          | fx |   | =SUM(B1+B2) |   |
|----|----------|----|---|-------------|---|
|    | A        | B  | C | D           | F |
| 1  | January  | 90 |   |             |   |
| 2  | February | 67 |   | 157         |   |

যেমন উপরের ছবিতে D2 সেলে ফর্মুলার সাহায্যে B1 এবং B2 সেলের যোগফল বের করা হয়েছে এবং পরবর্তীতে D2 সেলে কার্সর রাখতে ফর্মুলা বারে ফর্মুলাটি দেখা যাচ্ছে।

## Status Bar

Horizontal Scrool বারের নিচে অর্থাৎ Excel স্ক্রীনের সবচেয়ে নিচে Ready লেখা বারটির নাম Status বার। স্টেটাস বারে Ready লেখা থাকলে বুঝতে হবে কার্সরের বর্তমান অবস্থা লেখার উপযোগী অবস্থায় আছে। Enter লেখা থাকলে বুঝতে হবে সেলে অবস্থিত ডাটা Edit হচ্ছে। Edit করা অবস্থায় মূল ওয়াকশিটে ফিরে আসতে চাইলে কী বোর্ড থেকে Esc প্রেস করতে হবে। Status bar এর ডান দিকে তিনটি ছোট বাটন থাকে এখান থেকে ডিউকে Normal, Page Layout ও Page Break Preview-তে পরিবর্তন করা যাবে এবং একেবারে শেষে ডান দিকে অবস্থিত স্লাইডারকে ড্রাগ করে View কে ছোট/বড় করা যাবে।

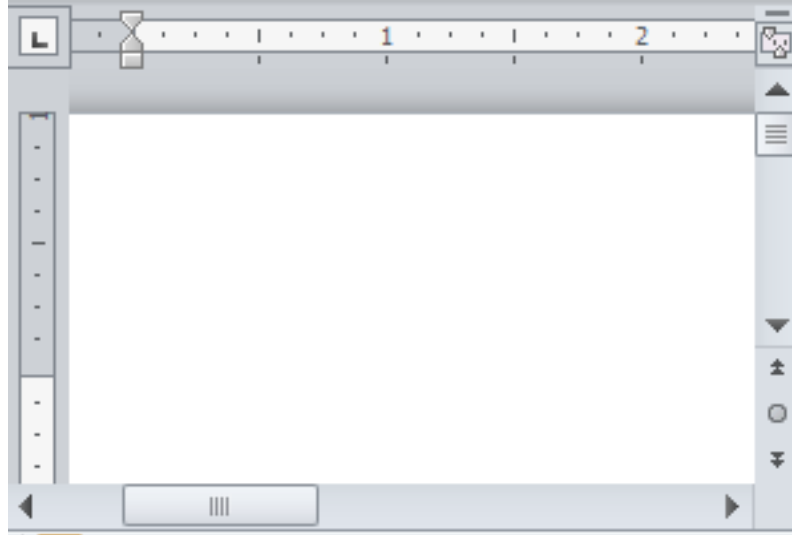
১. Status বারের উপর মাউসের Right Click করলে পপ-আপ মেন্যু আসবে। এখান থেকে প্রয়োজনীয় আইটেম সিলেক্ট/ডিসিলেক্ট করা যাবে।



### ৭.৬ স্ক্রলবার

কম্পিউটার মনিটরের পর্দা ছোট হওয়ায় বিশাল ওয়ার্কশীটের মাত্র কয়েকটি সেল পর্দায় প্রদর্শিত হয়। অন্যথায় সেলসমূহ পর্দার আড়ালে থাকে। স্ক্রলবারের সাহায্যে ওয়ার্কশীটের বিভিন্ন সেলে সন্নিবেশিত তথ্যকে ডানে-বামে বা উপরে-নিচে স্ক্রলিং করে দ্রুত পর্দায় প্রদর্শন করা যায়।

ওয়ার্কশীটের ডানে এবং নিচে স্ক্রলবার থাকে। স্ক্রল অ্যারো দ্বারা উপরে-নিচে, ডানে-বামে সরানো যায়। স্ক্রলবারের নিচের দিকের অ্যারোতে মাউস পয়েন্টার চেপে ধরে রাখলে ওয়ার্কশীট উপরের দিকে উঠবে এবং উপরের অ্যারো কীতে মাউস পয়েন্টার চেপে ধরলে ওয়ার্কশীট নিচের দিকে নামবে, ডান দিকের অ্যারো কীতে মাউস পয়েন্টার চেপে ধরলে ডকুমেন্ট বাম দিকে সরবে এবং বাম দিকের অ্যারো কীতে মাউস পয়েন্টার চেপে ধরলে ডকুমেন্ট ডান দিকে সরবে।



চিত্র : ভার্টিক্যাল এবং হরিজন্টাল স্ক্রলবার

স্ক্রলবার দুই প্রকার। যথা— (ক) ভার্টিক্যাল স্ক্রলবার এবং (খ) হরিজন্টাল স্ক্রলবার

#### ভার্টিক্যাল স্ক্রলবার

ওয়ার্কশীটের ডান দিকে উপর-নীচ খাড়া স্ক্রলবারটিকে ভার্টিকেল স্ক্রলবার বলে। এর সাহায্যে ওয়ার্কশীটের উপরে ও নিচে প্রদর্শন করা যায়।

#### হরিজন্টাল স্ক্রলবার

ওয়ার্কশীটের নীচের দিকে ডানে-বামে যে স্ক্রলবার দেখা যায় তাকে ভার্টিকেল স্ক্রলবার বলে। এর সাহায্যে ওয়ার্কশীটের ডানে ও বামে প্রদর্শন করা যায়।

## প্রশ্নমালা-সাত

### অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

- ১। স্প্রেডশীট কী?
- ২। সেল কী?
- ৩। সেল পয়েন্টার কী?
- ৪। Office বাটন কী?
- ৫। Formula বার কী?
- ৬। Status Bar কী?

### সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

- ১। Ribon ট্যাব সমূহ কী কী?
- ২। ফ্রলবারসমূহ কী কী?

### রচনামূলক প্রশ্ন

- ১। ফর্মুলাবারের টুলস সমূহের ব্যবহার বর্ণনা কর।

## অষ্টম অধ্যায়

### ওয়ার্কশীটে কাজ করার পদ্ধতি

#### ৮.১ কীবোর্ড ব্যবহার করে কার্সার স্থানান্তর করা

মাইক্রোসফট এক্সেলে কীবোর্ড ব্যবহার করে কিছু কিছু কাজ বা কমান্ড দ্রুত প্রয়োগ করা যায়। যেমন—কার্সার মুভ করা, কাট, কপি, পেস্ট, প্রিন্ট করা ইত্যাদি।

মাইক্রোসফট এক্সেল চালু করলে ওয়ার্কশীটের উপরের কোণায় যে আয়তক্ষেত্রের ন্যায় চিহ্ন প্রদর্শিত হয়, তাকে সেল পয়েন্টার বলে। সেল পয়েন্টার অবস্থিত সেলে টাইপ করলে কার্সার দেখা যায়। কিন্তু সেল পয়েন্টার স্থানান্তর করা হলে কার্সার অদৃশ্য হয়ে যায়। তখন ফাংশন কী F2 চাপলে কার্সার দেখা যায়। কার্সার বা সেল পয়েন্টার স্থানান্তর ব্যতীত কোনো সম্পাদনা বা এডিট সম্ভব নয়। সাধারণত টাইপের সাথে সাথে কার্সার স্থানান্তরিত হয়। মাউস এবং কীবোর্ড দিয়ে সেল পয়েন্টার বা কার্সার স্থানান্তর করা যায়। কীবোর্ড ব্যবহার করে ওয়ার্কশীটে কার্সার বিভিন্ন স্থানে মুভ করার জন্য নিচের কীগুলো ব্যবহার করতে হয়।

**সেল থেকে সেলে কার্সার স্থানান্তর করা :**

- সেলে কার্সার বাম থেকে ডান দিকে এক অক্ষর স্থানান্তর করার জন্য → কী চাপতে হয়।
- সেলে কার্সার বাম থেকে ডান দিকে এক অক্ষর স্থানান্তর করার জন্য → কী চাপতে হয়।
- সেলে কার্সার উপরের দিকে এক লাইন স্থানান্তর করার জন্য ↑ কী চাপতে হয়।
- সেলে কার্সার নিচের দিকে এক লাইন স্থানান্তর করার জন্য ↓ কী চাপতে হয়।

**পৃষ্ঠা থেকে পৃষ্ঠায় কার্সার স্থানান্তর করা :**

- সেলে কার্সার এক স্ক্রীন নিচের দিকে স্থানান্তর করার জন্য Page Down কী চাপতে হয়।
- সেলে কার্সার এক স্ক্রীন উপরের দিকে স্থানান্তর করার জন্য Page Up কী চাপতে হয়।

**সারির শুরু এবং শেষে কার্সার স্থানান্তর করা :**

- সারির শুরুতে কার্সার স্থানান্তর করার জন্য Home কী চাপতে হয়।
- সারির শেষে কার্সার স্থানান্তর করার জন্য End কী চাপতে হয়।

**ওয়ার্কশীটের শুরু এবং শেষে কার্সার স্থানান্তর করা :**

- ওয়ার্কশীটের শুরুতে কার্সার স্থানান্তর করার জন্য Ctrl+Home কী চাপতে হয়।
- ওয়ার্কশীটের শেষে কার্সার স্থানান্তর করার জন্য Ctrl+End কী চাপতে হয়।



প্রথম সারির শুরু এবং সর্বশেষ সারিতে কার্সর স্থানান্তর করা :

- ওয়ার্কশীটে কার্সর সর্বপ্রথম সারিতে স্থানান্তর করার জন্য End কী চেপে ধরে Down Arrow (↑) চাপতে হয়।
- ওয়ার্কশীটে কার্সর সর্বশেষ সারিতে স্থানান্তর করার জন্য End কী চেপে ধরে Down Arrow (↓) চাপতে হয়।

পরবর্তী ওয়ার্কশীটে কার্সর স্থানান্তর করা :

- পরবর্তী ওয়ার্কশীটে কার্সর স্থানান্তর করার জন্য Ctrl+Page Down কী চাপতে হয়।

পূর্ববর্তী ওয়ার্কশীটে কার্সর স্থানান্তর করা :

- পূর্ববর্তী ওয়ার্কশীটে কার্সর স্থানান্তর করার জন্য Ctrl+Page Up কী চাপতে হয়।

## ৮.২ ওয়ার্কশীটে ডাটা এন্ট্রি (Data Fill) করা

ওয়ার্কশীটে যে কোনো কাজ করতে প্রথমে ডাটা এন্ট্রি করতে হয়। এক্ষেত্রে ব্যবহৃত ডাটাসমূহকে প্রধানত চার ভাগে ভাগ করা হয়। যথা—

- (ক) টেক্সট (Text)
- (খ) সংখ্যা বা নম্বর (Number)
- (গ) যুক্তিমূলক (Logical)
- (ঘ) এরর (Error)

### টেক্সট (Text)

সাধারণত Letter, Number, Special Character-ই হচ্ছে Text। একটি সেলে সর্বোচ্চ 255 টি অক্ষর লেখা যায়। লেখা সেলের তুলনায় বড় হলে পরের সেলে ডিসপ্লে বা প্রদর্শিত হয়।

### সংখ্যা বা নম্বর (Number)

সংখ্যা বিভিন্নভাবে ফরম্যাট করা যায়। Date and Time বা অন্য কোনো বিশেষভাবে ফরম্যাট করে প্রদর্শন করা যায়।

### যুক্তিমূলক (Logical)

True এবং False এ দুই প্রকার Logical ডাটা এন্ট্রি করা যায়।

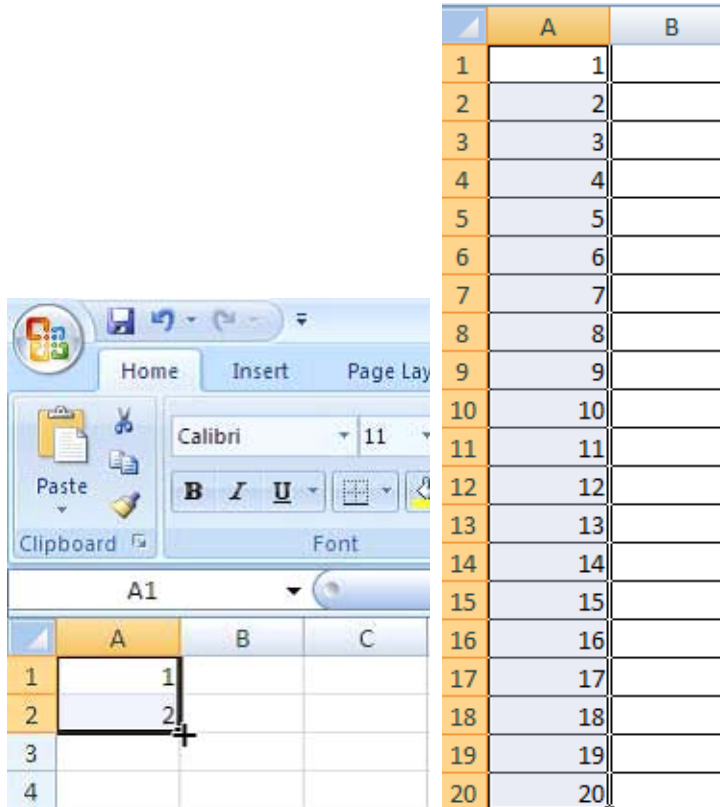
### এরর (Error)

কোনো সেলে কোনো ভুল ফর্মুলা প্রয়োগ করে এন্টার চাপলে এরর ম্যাসেজ আসে।

Worksheet-এর পাশাপাশি সেলে (Continious) একই জাতীয় ডাটা যেমন- ক্রমিক সংখ্যা, মাসের নাম অথবা দিনের নাম ইত্যাদি লেখার প্রয়োজন হয়। এ অবস্থায় ১, ২, ৩ এভাবে লিখতে অনেক সময়ের ব্যাপার। Data Fill এর নিয়ম অনুসারে এ কাজ অতি সহজেই করা যায়।

### ক্রমিক নম্বর তৈরি করা

- Office বাটনে ক্লিক করে New কমান্ড দিতে হবে। New Workbook ডায়ালগ বক্স আসবে। এখান থেকে Blank Workbook সিলেক্ট করে Create বাটনে ক্লিক করতে হবে। ফাঁকা Workbook আসবে।
- A1 ও A2 সেলে 1 ও 2 লিখতে হবে।
- A1 থেকে A2 পর্যন্ত সিলেক্ট/Block করতে হবে।
- A2 সেলের নিচে ডানদিকে একটি ছোট কাল বক্স (■) থাকবে। এই চিহ্নে মাউস পয়েন্টার নিলে পয়েন্টারটি পাস চিহ্নে (+) রূপান্তরিত হবে। এটিকেই Fill Handle বলে।
- Fill Handle আসলে, মাউসের বাম বোতাম ক্লিক করে নিচের দিকে ড্রাগ করে A20 সেলে এনে ছেড়ে দিতে হবে। এখন A20 সেল পর্যন্ত ধারাবাহিক সংখ্যা দিয়ে পূর্ণ হবে।



এভাবে A1 ও A2 সেলে 5 ও 10 লিখে Data Fill করলে 5, 10, 15, 20 এভাবে পূর্ণ হবে।

### মাসের নাম দিয়ে Data Fill

- A1 সেলে January টাইপ করে Enter দিতে হবে।
- আবারও সেল পয়েন্টারকে A1 সেলের নিচে ডান দিকের ছোট কাল বক্সে (■) আনতে হবে। প্লাস সাইন (+) বা Fill Handle আসবে।
- Fill Handle আসলে নিচের দিকে ড্রাগ করে A12 সেলে এসে মাউস বাটন ছেড়ে দিতে হবে। সেলগুলি, January, February, March এভাবে পূর্ণ হবে। Fill Handle কে Row অনুসারে ড্রাগ করেও Row এর সেলগুলি পূর্ণ করা যাবে।
- যে কোনো সেলে Sunday লিখে Data Fill করলে Sunday, Monday এভাবে পূর্ণ হবে। 01/01/04 এভাবে তারিখ লিখে Data Fill করলে 01/01/04, 02/01/04, 03/01/04 এভাবে পূর্ণ হবে।

### একাধিক ফিল্ডে Data Fill করা

একসাথে একাধিক ফিল্ডেও Data Fill করা সম্ভব।

- A1 সেলে January, B1 সেলে Sunday, C1 সেলে 01/01/04 টাইপ করে Enter দিতে হবে।
- A1, B1 এবং C1 সেল ব্লক/সিলেক্ট করতে হবে।
- C1 সেলের নিচের Fill Handle কে ড্রাগ করে C12 সেল পর্যন্ত আনতে হবে।

|    | A         | B         | C         |
|----|-----------|-----------|-----------|
| 1  | January   | Saturday  | 1/12/2008 |
| 2  | February  | Sunday    | 1/13/2008 |
| 3  | March     | Monday    | 1/14/2008 |
| 4  | April     | Tuesday   | 1/15/2008 |
| 5  | May       | Wednesday | 1/16/2008 |
| 6  | June      | Thursday  | 1/17/2008 |
| 7  | July      | Friday    | 1/18/2008 |
| 8  | August    | Saturday  | 1/19/2008 |
| 9  | September | Sunday    | 1/20/2008 |
| 10 | October   | Monday    | 1/21/2008 |
| 11 | November  | Tuesday   | 1/22/2008 |
| 12 | December  | Wednesday | 1/23/2008 |

একাধিক কলামে একসাথে Data Fill হবে।

### ৮.৩ ডাটা সংশোধন করা

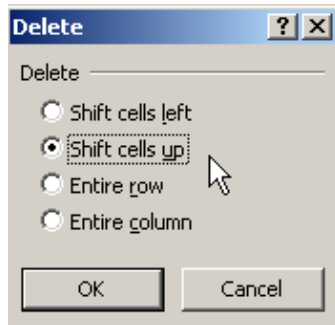
ওয়ার্কশীটে ডাটা এন্ট্রি করার পর অনিচ্ছাকৃত বা অনাকাঙ্ক্ষিত কোনো ভুল পাওয়া গেলে উক্ত ডাটা সংশোধন বা সম্পাদনা করতে হয়। আবার কখনও কখনও ডাটা পরিবর্তন বা পরিবর্ধন কিংবা নতুন ডাটা সংযোজনও

করতে হয়। ওয়ার্কশীটে সন্নিবেশিত ডাটা সংশোধনের জন্য যে ওয়ার্কশীটের ডাটা সংশোধন বা পরিবর্তন করা প্রয়োজন তা প্রথমে ওপেন করতে হবে। এরপর যে সেলের ডাটা পরিবর্তন বা সংযোজন করা প্রয়োজন সে সেলে কার্সর বা মাউস পয়েন্টার রেখে মাউসের বাম বোতামে ডাবল ক্লিক করে বা কীবোর্ড হতে F2 ফাংশন কী চেপে সাধারণ নিয়মেই উক্ত তথ্যকে সংশোধন করা যায়। সংশোধনযোগ্য তথ্য সম্বলিত সেলে সেল পয়েন্টার রেখে মাউস ডাবল ক্লিক করলে বা F2 ফাংশন কী চাপলে উক্ত তথ্য উপরের ফর্মুলাবারে প্রদর্শিত হয় এবং ফর্মুলাবারে অতিরিক্ত দুইটি আইকন Close (X) এবং Enter (↵) প্রদর্শিত হয় সেলের ভুল তথ্যকে প্রয়োজনীয় সংশোধনের পর এন্টার কী চাপলে বা (√) আইকনে ক্লিক করলে সংশোধিত তথ্য সেলে সন্নিবেশিত হবে। কোনো কারণে সংশোধন বাতিল করতে চাইলে ফর্মুলাবারে প্রদর্শিত Close (X) আইকনে ক্লিক করতে হবে।

## ৮.৪ ডাটা মুছা/রেঞ্জ নির্ধারণ করা

### ফাঁকা Cell Delete করা

- C5 যে সেলের লেখা মুছতে হবে সেই সেলটি সিলেক্ট করতে হবে।
- একাধিক সেলের লেখা মুছতে হলে মাউস অথবা কীবোর্ড ব্যবহার করে একাধিক সেল সিলেক্ট/ব্লক করতে হবে।
- মেন্যু থেকে Home Ribbon সিলেক্ট থাকা অবস্থায় Cells কমান্ড গ্রুপ থেকে Delete বাটনে ক্লিক করে Delete Cells... কমান্ড দিতে হবে। Delete ডায়ালগ বক্স আসবে। Shift Cells Left এবং Shift Cells Up অপশন থাকবে।
- Shift Cells Up রেডিও বাটন সিলেক্ট করতে হবে।



- শেষে OK করতে হবে। C5 সেলে নিচের প্রত্যেক সেলের ডাটা এক সেল করে উপরে উঠে আসবে। একাধিক Cell সিলেক্ট থাকলে ডাটাগুলি সিলেক্ট করা Cell এর সংখ্যায় উপরে উঠে আসতো। Shift Cell Left সিলেক্ট থাকলে ডাটাগুলি এক সেল করে বামে সরে আসতো। যে কোনো Cell বা একাধিক Cell কে সিলেক্ট করে কীবোর্ড থেকে Delete-কী প্রেস করলে ডাটা মুছে যায় কিন্তু কোনো সেলের ডাটা স্থানান্তরিত হয় না।

### ফাঁকা Row Delete করা

- ৫ নম্বর সারির যে কোনো সেল-এ কার্সর রাখতে হবে বা সম্পূর্ণ ৫ নম্বর সারি সিলেক্ট করতে হবে।
- মেন্যু থেকে Home Ribbon সিলেক্ট থাকা অবস্থায় Cells কমান্ড গ্রুপের Delete অপশন থেকে Delete Sheet Row কমান্ড দিতে হবে।
- ফাঁকা সারিটি মুছে যাবে এবং ডাটা উপরে উঠে আসবে। সমস্ত কলাম বা সারি সিলেক্ট করে কী-বোর্ড থেকে Delete-কী প্রেস করলে ডাটা মুছে যাবে কিন্তু ডাটা স্থানান্তরিত হবে না।

### Sheet Delete করা

Sheet4 সিলেক্ট করে মেন্যু থেকে Home Ribbon সিলেক্ট থাকা অবস্থায় Cells কমান্ড গ্রুপের Delete অপশন থেকে Delete Sheet কমান্ড দিলে নিচে Sheet Delete হয়ে যাবে।

### রেঞ্জ নির্ধারণ করার পদ্ধতি

ওয়ার্কশীটে নির্বাচিত একাধিক সেলকে একসাথে একটি রেঞ্জ বলা হয়। ওয়ার্কশীটে কোনো নির্দিষ্ট রেঞ্জের তথ্যাবলির উপর কমান্ড প্রয়োগ করতে হলে একে নির্ধারণ করে নিতে হয়। নিম্নের পদ্ধতিতে ওয়ার্কশীটে রেঞ্জ নির্ধারণ করা যায়।

(ক) মাউসের সাহায্যে মাউস পয়েন্টার ড্রাগ করে।

(খ) কীবোর্ড হতে Shift কী চেপে Left / Right / Up / Down Arrow কী ব্যবহার করে।

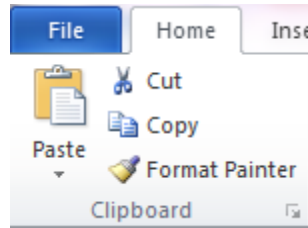
### ৮.৫ কপি, কাট ও মুভ করা

#### ডাটা কপি ও মুভ করার পদ্ধতি :

ডাটা কপি করার বিভিন্ন পদ্ধতি রয়েছে। মেন্যুবারের কমান্ড অপশন অথবা টুলবারের আইকন ব্যবহার করে সিলেক্ট করা ডাটা কপি বা মুভ করা যায়।

- যে ডাটা কপি ও মুভ করার প্রয়োজন তা Select কতে হবে।

Home এ ক্লিক করে Copy কমান্ডে ক্লিক করতে হবে।

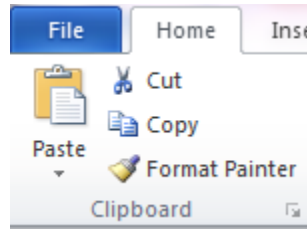


চিত্র : ডাটা কপি ও মুভ করার জন্য Home এর Copy অপশন সিলেক্ট করা।

- অথবা, কীবোর্ড হতে Ctrl+C চাপতে হবে।
- এবার যে সেলে ডাটা মুভ করতে হবে সেখানে কার্সর ক্লিক করতে হবে।
- পেস্ট আইকনে ক্লিক করতে হবে। অথবা, কীবোর্ড হতে Ctrl+V চাপতে হবে।

### ডাটা কাট Cut করে মুভ করা

- যে ডাটা কাট ও মুভ করার প্রয়োজন তা Select কতে হবে।
- Home এ ক্লিক করে Cut কমান্ডে ক্লিক করতে হবে।



চিত্র : ডাটা কাট ও মুভ করার জন্য Home-এর Cut অপশন সিলেক্ট করা।

অথবা, কীবোর্ড হতে Ctrl+X চাপতে হবে।

- এবার যে সেলে ডাটা মুভ করতে হবে সেখানে কার্সর ক্লিক করতে হবে।
- পেস্ট আইকনে ক্লিক করতে হবে। অথবা, কীবোর্ড হতে Ctrl+V চাপতে হবে।

### কাট (Cut) ও কপি (Copy) মধ্যে পার্থক্য

| কাট (Cut)   | কপি (Copy)   |
|---|--|
| ডকুমেন্টে কোনো ডাটা কাট করার ফলে ডাটা নির্দিষ্ট স্থান থেকে মুছে গিয়ে যেখানে পেস্ট করা হয় সেখানে স্থানান্তরিত হয়। | ডকুমেন্টে কোনো ডাটা কপি করার ফলে ডাটা নির্দিষ্ট স্থানে থেকে যায় তবে তার অনুরূপ ডাটা যেখানে পেস্ট করা হয় সেখানে স্থানান্তরিত হয়। |

### ৮.৬ Cell, Row এবং Column Insert করা

Excel-এর Sheet-এ যে কোনো সময় অতিরিক্ত Row, Column বা Cell সংযোজন বা মুছে ফেলা যায়। মনে করতে হবে একটি ডাটা টেবিলে ডাটাবেজটি কয়েক হাজার লোকের ডাটাবেজ করা আছে এবং ৫ নং সারির ডাটার C কলামে Address এর ঘরে ভুলক্রমে Meherpur লেখা হয়েছে। আর এই ভুল হবার কারণে নিচের সব ঘরের Address গুলো ভুল হয়েছে। কারণ ৬ নম্বর সারিতে Meherpur হবে এবং ৬ নম্বরে যেটি

লেখা আছে সেটি ৭ নম্বরে হবে। এই ক্ষেত্রে কোনো ডাটা না মুছে যদি ৫ নং সারির ডাটাটি ৬ নম্বরে এবং ৬ নম্বরেরটি ৭ নম্বরে এভাবে মুভ করা যায় তবে মাত্র একটি কমান্ডের মাধ্যমেই ডাটাবেজটি সঠিক করে নেওয়া যায়। নতুন একটি Cell কে Insert-এর মাধ্যমে এই সমস্যার সমাধান করা যায়।

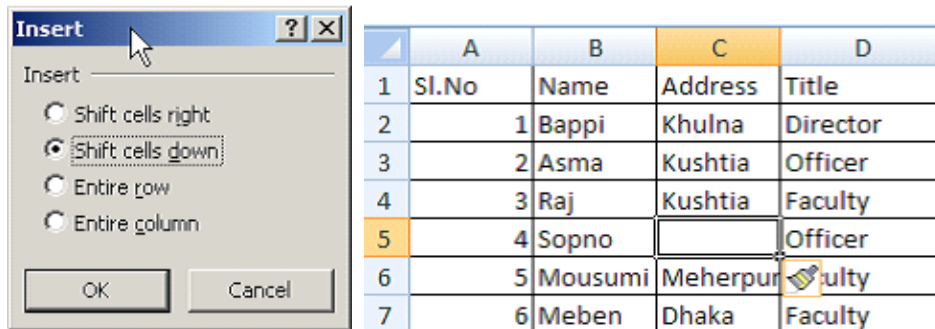
Office বাটনে ক্লিক করে Open কমান্ড দিয়ে তৈরি করা Rup1 ফাইলটি খুলতে হবে এবং Sheet1-এ ক্লিক করতে হবে অথবা Rup1 ফাইলের ডাটাবেজের মতো একটি ফাইল তৈরি করতে হবে।

### ফাঁকা Cell কে Insert করা

- C5 সেল সিলেক্ট করতে হবে।
- মেন্যু থেকে Home Ribon সিলেক্ট থাকা অবস্থায় Cells কমান্ড গ্রুপ থেকে Insert বাটনে ক্লিক করে Insert Cells... কমান্ড দিতে হবে।

Insert ডায়ালগ বক্স আসবে। Shift cells right এবং Shift cells down অপশন দেখা যাবে।

- Shift cells down রেডিও বাটন সিলেক্ট করতে হবে।
- শেষে OK করতে হবে। C5 সেলটি ফাঁকা হবে এবং ডাটাগুলি এক সেল করে নিচে নেমে যাবে।



Shift cell right রেডিও বাটন সিলেক্ট করলে ডাটাগুলো এক সেল করে ডানে সরে যেত। একাধিক Cell সিলেক্ট থাকলে সেই সংখ্যক সেলের জন্য একই কাজ হতো।

### ফাঁকা Column কে Insert করা

- C কলামের যে কোনো সেল সিলেক্ট করতে হবে।
- মেন্যু থেকে Home Ribon সিলেক্ট থাকা অবস্থায় Cells কমান্ড গ্রুপ থেকে Insert বাটনে ক্লিক করে Insert Sheet Columns কমান্ড Entire দিতে হবে। Columns রেডিও বাটন সিলেক্ট করতে হবে এবং ok করতে হবে। নতুন একটি ফাঁকা কলাম তৈরি হবে এবং অন্য কলামের ডাটাগুলি এক কলাম করে ডানে সরে যাবে।

|   | C5    |         |   |          |
|---|-------|---------|---|----------|
|   | A     | B       | C | D        |
| 1 | Sl.No | Name    |   | Address  |
| 2 | 1     | Bappi   |   | Khulna   |
| 3 | 2     | Asma    |   | Kushtia  |
| 4 | 3     | Raj     |   | Kushtia  |
| 5 | 4     | Sopno   |   | Meherpur |
| 6 | 5     | Mousumi |   | Dhaka    |
| 7 | 6     | Meben   |   | Borisal  |
| 8 | 7     | Bappi   |   | Dhaka    |

একাধিক কলাম বা কলামের সেল সিলেক্ট থাকলে একাধিক নতুন কলাম তৈরি হতো এবং ডাটাগুলি সেই সংখ্যক কলাম ডানে সরে যেত।

### ফাঁকা Row কে Insert করা

- C5 সেলে কার্সর (পয়েন্টার) রাখতে হবে বা সম্পূর্ণ ৫ নম্বর সারি (Row) সিলেক্ট করতে হবে।
- মেন্যু থেকে Home Ribon সিলেক্ট থাকা অবস্থায় Cells কমান্ড গ্রুপ থেকে Insert বাটনে ক্লিক করে Insert Sheet Row কমান্ড দিতে হবে। নতুন একটি ফাঁকা সারি আসবে এবং ডাটাগুলি একসারি নিচে নেমে যাবে।

একাধিক সারি বা সারির সেল সিলেক্ট থাকলে একাধিক নতুন সারি পাওয়া যেত এবং সেই অনুসারে ডাটা সরে যেত।

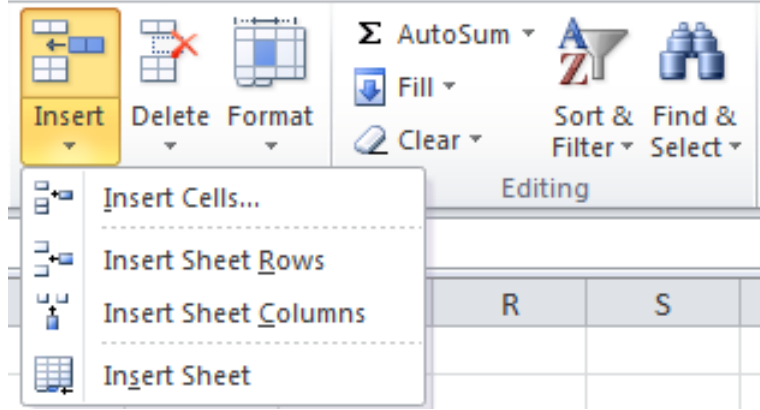
|   | C5    |         |   |          |
|---|-------|---------|---|----------|
|   | A     | B       | C | D        |
| 1 | Sl.No | Name    |   | Address  |
| 2 | 1     | Bappi   |   | Khulna   |
| 3 | 2     | Asma    |   | Kushtia  |
| 4 | 3     | Raj     |   | Kushtia  |
| 5 | 4     | Sopno   |   | Meherpur |
| 6 | 5     | Mousumi |   | Dhaka    |
| 7 | 6     | Meben   |   | Borisal  |
| 8 | 7     | Bappi   |   | Dhaka    |

### নতুন Sheet Insert করা

যদিও Excel-এর প্রতি Workbook-এ সাধারণত Sheet1, Sheet2 ও Sheet3 থাকে। এ অবস্থায় নতুন Worksheet দরকার হলে আনা যাবে।



- ফাইলের নিচের দিক থেকে Sheet3 তে ক্লিক করে সিলেক্ট করতে হবে।
- মেন্যু থেকে Home Ribon সিলেক্ট থাকা অবস্থায় Cells কমান্ড গ্রুপের Insert অপশন থেকে Insert Sheet কমান্ড দিতে হবে। Sheet4 নামে নতুন একটি Sheet পাওয়া যাবে।



### ৮.৭ ওয়ার্কশীট সেভ, রিট্রিভ করা

প্রথম বার ফাইল সেভ করার জন্য Save কমান্ড দিলে Save As ডায়ালগ বক্স আসে এবং ফাইলের নাম ও লোকেশন সিলেক্ট করে দিতে হয়। পরবর্তীতে যতবারই Save কমান্ড দেওয়া হোক না কেন, আগের দেওয়া নামে এবং একই লোকেশনে সেভ হতে থাকে। আগের ডাটা অবিকৃত রেখে এবং নতুন ডাটা সংযোজন/বিস্তারিত করে অন্য নামে এবং অন্য লোকেশনে এবং অন্য ভাষানে ফাইল সেভ করার জন্য নিচের কমান্ড দিতে হবে।

১. Quick Access টুলবার থেকে Office বাটনে ক্লিক করতে হবে।
২. ড্রপ ডাউন মেন্যু আসলে Save As সিলেক্ট করতে হবে। (অথবা F12 প্রেস করতে হবে)। বিভিন্ন ধরনের অপশন আসবে।



এখান থেকে Excel Workbook সিলেক্ট করলে Excel 2010 এর স্বাভাবিক ফরম্যাটে সেভ হবে। Excel Macro- Enabled Workbook সিলেক্ট করলে XML ফরম্যাটে সেভ হবে। Excel Binary Workbook সিলেক্ট করলে Binary Format-এ সেভ হবে। বলাই বাহুল্য Excel 2010 এ এত বেশি পরিবর্তন সাধন করা হয়েছে যে এর ফরম্যাটে সেভ করা ফাইল অবশ্যই পূর্বের ভার্সন দিয়ে খোলা যাবে না। সেজন্য Excel 97 থেকে 2003 পর্যন্ত যে কোনো ভার্সনে খোলার জন্য Excel 97-2003 Workbook সিলেক্ট করতে হবে। এছাড়া অন্য ফরম্যাটেও সেভ করা যাবে।

৩. Save As ডায়ালগ বক্স আসলে নির্দিষ্ট নাম দিয়ে নির্দিষ্ট লোকেশনে সেভ করতে হবে।

### Save করে রাখা ফাইল Open করা

বিভিন্ন সময়ে কাজের প্রয়োজনে আমরা বিভিন্ন ধরনের ফাইল তৈরি করে আলাদা আলাদা নাম দিয়ে নির্দিষ্ট লোকেশনে (ড্রাইভ এবং ফোল্ডার) Save করে রাখি। পরবর্তীতে সেই ফাইল খুলে Print বা বিভিন্ন ধরনের Edit এর কাজ করে থাকি। এইমাত্র যে ফাইলটি Save করে Close করে রাখা হলো এখন আমরা সেই ফাইলটি খুলবো।

Quick Access টুলবার থেকে Office বাটনে ক্লিক করে ড্রপ ডাউন আসলে Open বাটনে ক্লিক করতে হবে। (ড্রপ ডাউনের ডান অংশে ফাইলের লিস্ট থাকবে সেখান থেকে Rup1 কে সরাসরি খোলা যাবে)

- Open ডায়ালগ বক্স আসবে এখান থেকে Rup1 সিলেক্ট করে Open বাটনে ক্লিক করতে হবে। কাজক্ষিত ফাইলটি খুলে যাবে।

## প্রশ্নমালা-আট

### অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১। ডাটা এন্ট্রি কী?

### সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১। মাসের নাম দিয়ে Data Fill করার পদ্ধতি কী?

২। একাধিক ফিল্ডে Data Fill করার পদ্ধতি কী?

৩। ওয়ার্কশীট সেভ করার উপায় কী?

৪। ওয়ার্কশীট রিট্রিভ করার উপায় কী?

### রচনামূলক প্রশ্ন

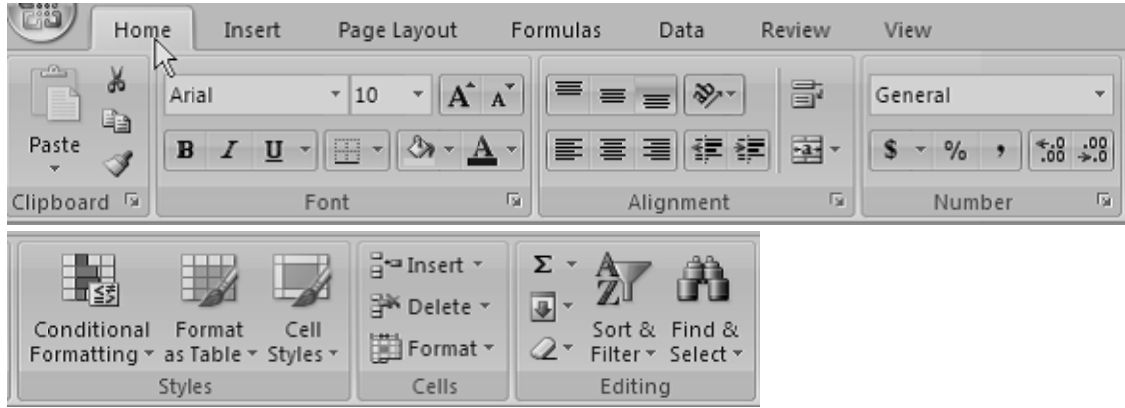
১। Cell, Row এবং column কে Insert ও Delete করার পদ্ধতি বর্ণনা কর।

## নবম অধ্যায়

### হোম রিবনের ব্যবহার

#### Home Ribbon এর ব্যবহার

Home Ribbonটি সবচেয়ে প্রথমে অবস্থিত কারণ সচরাচর ব্যবহৃত কমান্ড দিয়ে এই রিবনটি সাজানো হয়েছে। সাধারণত Cut, Copy, Paste, ফন্টের সাইজ, Bold, Italic, Underline, Alignment ইত্যাদি সচরাচর ব্যবহৃত কমান্ডের সমন্বয়ে এই রিবনটি গঠিত হয়েছে এটিতে Clipboard, Font, Alignment, Number, Styles, Cells ও Editing কমান্ড গ্রুপ রয়েছে।

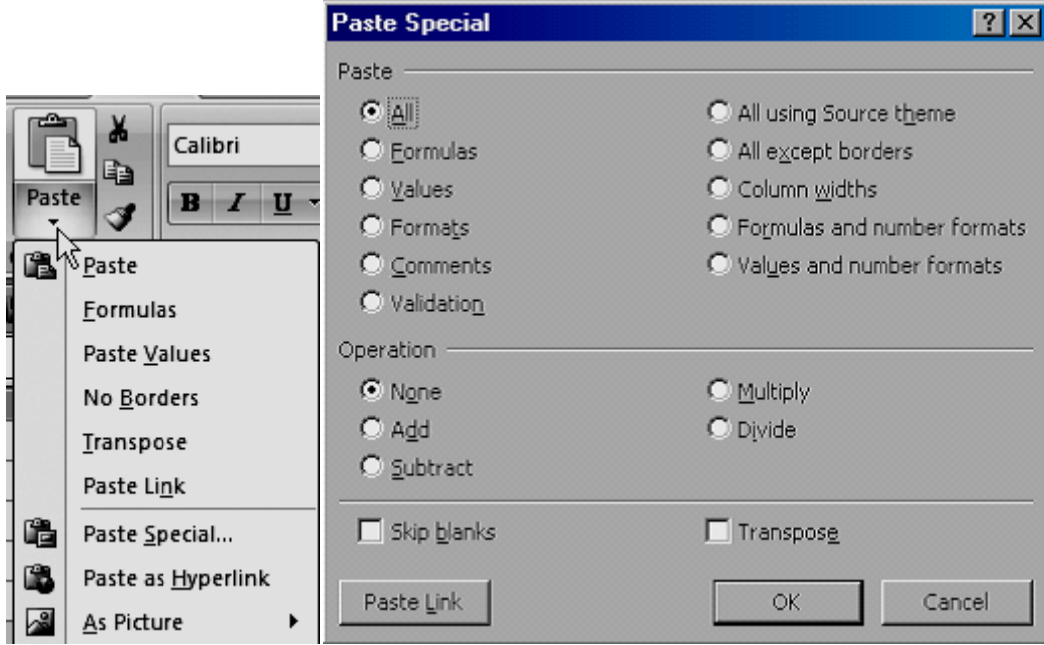


#### ৯.১ ক্লিপবোর্ড এর কমান্ড সমূহের ব্যবহার

এ অংশে কপি, পেস্ট, কাট এবং ফরম্যাট পেইন্টার কমান্ডগুলো থাকে।

##### Paste Special

১. Rup1 ফাইলের বিভিন্ন অংশের ডাটাকে কয়েকবার সিলেক্ট করে Cut ও Copy কমান্ড দিতে হবে।
২. এখন Clipboard কমান্ড গ্রুপ থেকে Paste বাটনের নিচের তীরে ক্লিক করতে হবে। এখানে Paste Special সহ বিভিন্ন ধরনের কমান্ড আসবে। Paste Special সিলেক্ট করলে Paste Special ডায়ালগ বক্স আসবে।



### Clipboard Taskpane এর ব্যবহার

Office Clipboard-টির এখানে সবচেয়ে পরিবর্তিত ও গুরুত্বপূর্ণ ব্যবহার রয়েছে। পেস্ট কমান্ডের সবধরনের সমস্যার এখানে সমাধান রয়েছে। যে কোনো অবজেক্টকে সিলেক্ট করে Cut/ Copy কমান্ড দিলে এটি Clipboard-এ অবস্থান করবে। এখানে মোট ২৪টি আইটেম একসাথে রাখা যাবে। এই ২৪টির যে কোনোটি, যে কোনো স্থানে Paste করা যাবে। অপর যে কোনোটি সিলেক্ট করে মাউসের Right Click করে Delete করে দেওয়া যাবে। Paste All কমান্ডের মাধ্যমে Clipboard এর সবকয়টি আইটেম একসাথে ওয়ার্কবুকে পেস্ট করা যাবে। আবার Clear All কমান্ড দিয়ে Clipboard কে ফাঁকা করা যাবে।

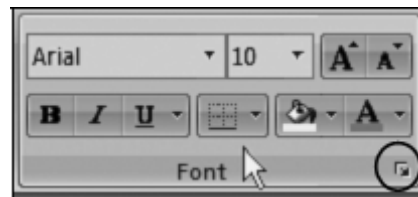
- Clipboard কমান্ড গ্রুপের নিচে ডানে অবস্থিত চারকোনা বক্স ( )-এ ক্লিক করতে হবে। Clipboard Task Pane আসবে Cut/ Copy কমান্ড দেওয়া আইটেমগুলি সাজানো থাকবে। প্রয়োজনীয় কমান্ড দিতে হবে।



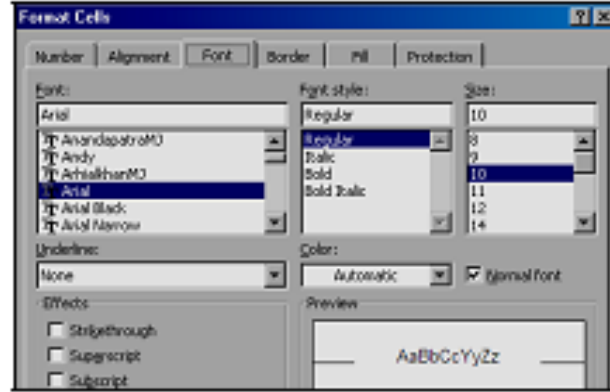
## ৯.২ Cell Formatting/Font কমান্ড গ্রুপ

এখন আমরা সেলে অবস্থিত Font কে বিভিন্নভাবে Formatting করবো। Nova1 ফাইলটি খুলে কিছু Text সিলেক্ট করতে হবে।

এখন Font কমান্ড গ্রুপ থেকে Bold, Italic, Underline, বর্ডার দেওয়া, Font সিলেক্ট, ফন্টের সাইজ সিলেক্ট অথবা Increase Font Size/Decrease Font size বাটনে ক্লিক করে ফন্ট ছোট/বড় বা ফন্টের কালার ইত্যাদি পরিবর্তন করতে হবে।

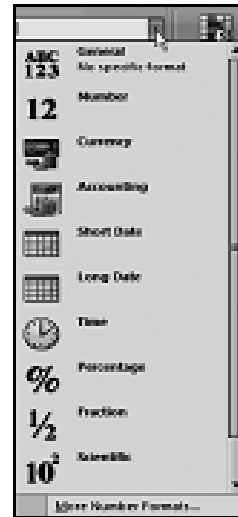
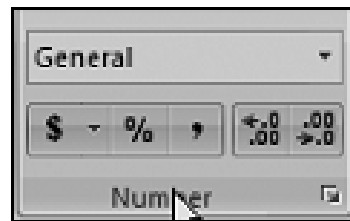


Font কমান্ড গ্রুপের নিচে ডানে অবস্থিত চারকোনা বক্সে (□) ক্লিক করতে হবে। Format Cells ডায়ালগ বক্স আসবে এবং Font ট্যাব সিলেক্ট থাকবে।

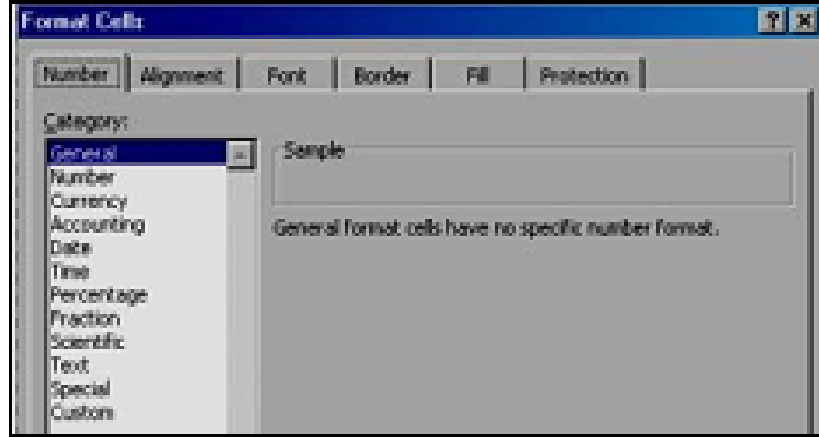


### Number Format/Number কমান্ড গ্রুপ

মূলত গাণিতিক সংখ্যার ক্ষেত্রে Number ফরম্যাট ব্যবহার করা হয়। যেমন কোনো সংখ্যাতে % চিহ্ন, দশমিক চিহ্ন, মুদ্রা বা Currency চিহ্ন, Fraction সংযোগ, Date, Time, Text ফরম্যাট ইত্যাদির জন্য Number কমান্ড গ্রুপ ব্যবহার করা হয়। এই কমান্ড গ্রুপের General অপশনের ড্রপ ডাউনে ক্লিক করলে বিস্তারিত অপশন আসে।



২. Number কমান্ড গ্রুপের নিচে ডানের চারকোনা বক্সে (□) ক্লিক করতে হবে। Format Cells বক্স আসবে এবং Number ট্যাব সিলেক্ট থাকবে।

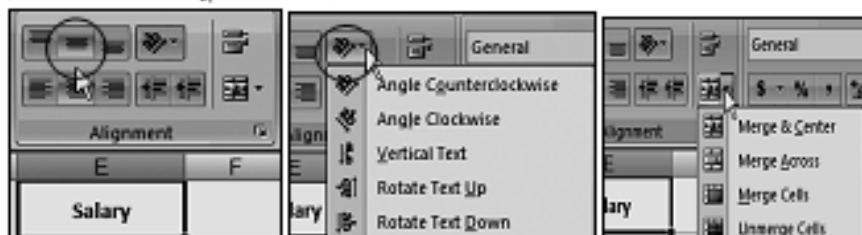


### ৯.৩ Alignment/Cell Marge/Indent করা (Alignment কমান্ড গ্রুপ)

Excel-এ কোনো ডাটা লিখলে Text-এর ক্ষেত্রে বামপাশ ঘেঁষে অর্থাৎ Left Alignment এবং Value বা Numaric বা গাণিতিক সংখ্যা লিখলে ডান দিক ঘেঁষে অর্থাৎ Right Alignment অটোমেটিক সেটিং থাকে। ইচ্ছা করলে এই Alignment পরিবর্তন করা যায়, এছাড়া Text-কে Vertically বা আড়াআড়িভাবে সেটিং করা যায়। কয়েকটি সেলকে মার্জ করে একটি সেলে পরিণত করা যায়। Horizontal এবং Vertical এই দুই ধরনের Align করা যায়। Horizontal Align থেকে, Left অর্থাৎ বামদিকে বসবে, Right অর্থাৎ ডান দিকে এবং Center অর্থাৎ সবদিকে সমান জায়গা রেখে মাঝে বসবে, Fill অর্থাৎ ডান/বাম সমান করবে, Justify অর্থাৎ ডান বামে পরের লাইনের সাথে সমান করবে, এভাবে সেটিং করা যাবে। Vertical Align থেকে আবার Top অর্থাৎ উপর দিক ঘেঁষে বসবে, Bottom অর্থাৎ নিচের দিক ঘেঁষে বসবে, Center অর্থাৎ উপর/নিচে সমান জায়গা রেখে বসবে, এভাবে সেটিং করা যায়। উভয়ক্ষেত্রে General সেটিং করলে পূর্বাবস্থায় ফিরে আসবে।

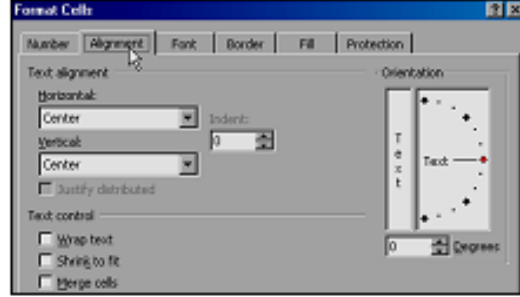
Nova1 ফাইলটি খুলে যে কোনো একটি সেলের Text নির্বাচন করতে হবে। কলাম ও রো বড় করে নিতে হবে। এখন Alignment কমান্ড গ্রুপ থেকে Top, Middle, Bottom, Left, Right, Center যে কোনো Alignment করতে হবে। Indent বাটনে ক্লিক করে Left/Right Indent করতে হবে। Orientation বাটনের ড্রপ ডাউনে ক্লিক করে যে কোনো ধরনের Orientation করতে হবে।

ফাঁকা কয়েকটি Cell সিলেক্ট করে বিভিন্ন মার্জ করতে হবে।





৩. Alignment কমান্ড গ্রুপের নিচের চারকোনা বক্সে ক্লিক করতে হবে। Format Cells ডায়ালগ বক্স এবং Alignment ট্যাব সিলেক্ট থাকবে।



### ৯.৪ Styles গ্রুপ কমান্ড

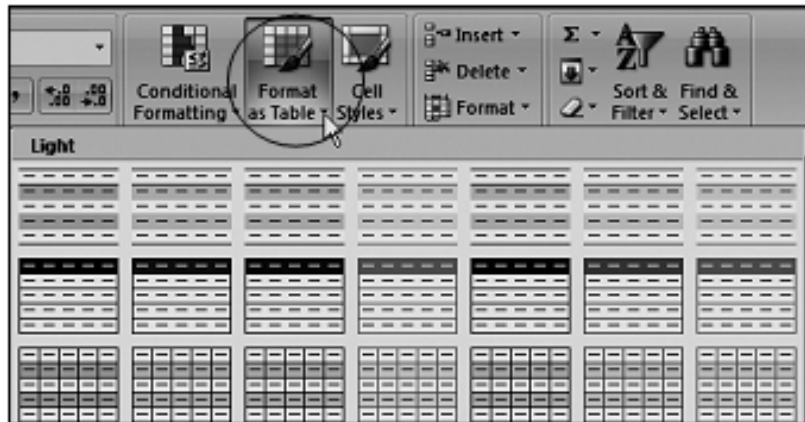
এই গ্রুপের আওতায় Cell ও Table কে Auto Format করা এবং Conditional Formatting করার আইটেম রয়েছে।



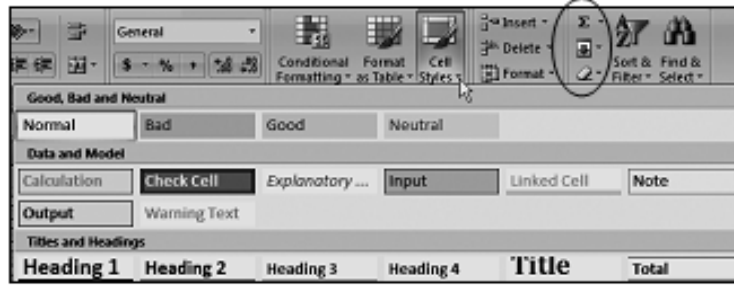
#### Auto Format করা

আমরা জানি নির্দিষ্ট কিছু সেল বা Range-এ পছন্দমতো কালার, Shading, Border এবং ফন্টের সাইজ, কালার ইত্যাদি পরিবর্তন করে ইচ্ছামতো Format বা ডিজাইন করতে পারি। এছাড়াও Auto Format-এর মাধ্যমে আগের তৈরি করে রাখা Format প্রয়োগ করতে পারি।

১. Nova1 ফাইলের কিছু অংশ সিলেক্ট করতে হবে।
২. Style গ্রুপের দ্বিতীয় বাটন Format as Table এর ড্রপ ডাউনে ক্লিক করতে হবে। অজস্র Style আসবে এখান থেকে যে কোনো একটি বেছে নিতে হবে।



৩. Cell Style এর ড্রপ ডাউনে ক্লিক করতে হবে। এখানেও সেলের জন্য অজস্র Style আসবে। যে কোনো Style এর উপর মাউস ড্রাগ করলে ওয়ার্কশীটের সিলেক্ট করা অংশে প্রিভিউ দেখাবে। পছন্দের Style সিলেক্ট করতে হবে।

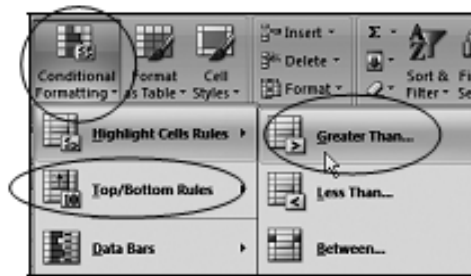


### Conditional Formatting

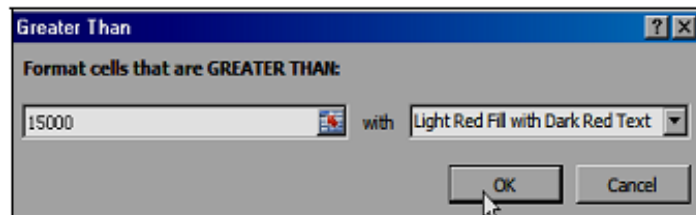
আমরা বিভিন্ন সেলের ডাটা ফরমেটিং করা ইতিমধ্যেই শিখেছি। এই ফরমেটিং-এর ক্ষেত্রে নির্ধারিত শর্ত সাপেক্ষে ফরম্যাটিং করা সম্ভব। অর্থাৎ নির্দিষ্ট সেলে কেবলমাত্র শর্ত মিললে তবেই ফরম্যাটিং হবে অন্যথায় নরমাল থাকবে। যেমন একটি ডিপার্টমেন্টাল স্টোরের কথা কল্পনা করা যাক। ডিপার্টমেন্টাল স্টোরে Stock এর হিসাব রাখা হয়। একটি আইটেম বিক্রি হয়ে একেবারে শেষ হয়ে গেলে তবে নতুন করে কেনা হয় না। নির্দিষ্ট পরিমাণ স্টক থাকতে থাকতেই নতুন করে আবারও মালের অর্ডার দেওয়া হয়।

ধরা যাক, কোনো সেলে ডাটা ১০০০০ এর কম বা ১৫০০০ এর বেশি হলে কালার পরিবর্তন হবে। এই শর্তে এখন Conditional Formatting করবো।

১. যে কোনো সেলে কার্সর রেখে Styles গ্রুপের Conditional Formatting-এর ড্রপ ডাউনে ক্লিক করতে হবে এবং Highlight Cells Rules থেকে Greater Than সিলেক্ট করতে হবে।



Value বক্সে ১৫০০০ টাইপ করে OK করতে হবে।



২. আবারও একই প্রক্রিয়ায় Highlight Cells Rules সিলেক্ট করে Less Than সিলেক্ট করে Value বক্সে ১০০০০ টাইপ করে OK করতে হবে।
৩. এখন সিলেক্ট করা সেলে ১০০০০ এর কম বা ১৫০০০ এর বেশি লিখলে কালার পরিবর্তন হবে। একইভাবে নির্দিষ্ট সেলে Data Bar, Color Scales ও Icon সেট করা যাবে।

### ৯.৫ Cell কমান্ড গ্রুপ

এই গ্রুপ থেকে Cell, Column, Row এবং Sheet কে Insert ও Delete করা যাবে এবং Row, Column এর Height, Width কে পরিবর্তন করাসহ বিভিন্ন ধরনের Formatting করা যাবে।

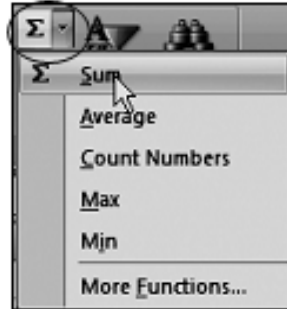
### ৯.৬ Editing কমান্ড গ্রুপ

এই গ্রুপ থেকে ডাটাকে Sum, Average ইত্যাদি গাণিতিক কাজ করা যাবে। Data Fill, Clear, Sort, Filter, Find I Replace ইত্যাদি করা যাবে।

#### গাণিতিক ক্যালকুলেশন করা

এখন আমরা কিছু গাণিতিক হিসাব করবো যেমন-যোগফল, সবচেয়ে বড় সংখ্যা, সবচেয়ে ছোট সংখ্যা, গড় ইত্যাদি।

১. Nova1 ফাইলটি খুলে Salary ফিল্ডের সবচেয়ে শেষের সেলে (E17) কার্সর রাখতে হবে।
২. Editing গ্রুপের Sum টুলের ড্রপ ডাউনে ক্লিক করে Sum সিলেক্ট করতে হবে।



৩. E17 সেল ফর্মুলা আসবে Sum (E2:E16) এবং E2 থেকে E16 সিলেক্ট থাকবে। Enter দিলে ফলাফল পাওয়া যাবে।

|    | A      | B        | C        | D          | E                          | F |
|----|--------|----------|----------|------------|----------------------------|---|
| 1  | SL.No. | Name     | Address  | Title      | Salary                     |   |
| 2  | 1      | Bappi    | Khulna   | Director   | 20000                      |   |
| 3  | 2      | Asma     | Kushtia  | Officer    | 12000                      |   |
| 4  | 3      | Raj      | Kushtia  | Faculty    | 10000                      |   |
| 5  | 4      | Sopno    | Kushtia  | Officer    | 12000                      |   |
| 6  | 5      | Mousumi  | Dhaka    | Faculty    | 10000                      |   |
| 7  | 6      | Asma     | Kushtia  | Faculty    | 10000                      |   |
| 8  | 7      | Bappi    | Dhaka    | Accountant | 5000                       |   |
| 9  | 8      | Gojen    | Jhenidah | Accountant | 5000                       |   |
| 10 | 9      | Momo     | Jhenidah | Accountant | 5000                       |   |
| 11 | 10     | Bappi    | Dhaka    | Accountant | 10000                      |   |
| 12 | 11     | Mim      | Kushtia  | Faculty    | 10000                      |   |
| 13 | 12     | Sahnawaz | Dhaka    | Officer    | 12000                      |   |
| 14 | 13     | Raj      | Dhaka    | Officer    | 12000                      |   |
| 15 | 14     | Godhuly  | Kushtia  | Accountant | 10000                      |   |
| 16 | 15     | Prova    | Dhaka    | Officer    | 15000                      |   |
| 17 |        |          |          |            | =SUM(E2:E16)               |   |
| 18 |        |          |          |            | [SUM(number1,number2,...)] |   |

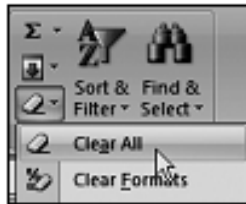
এভাবে Average সিলেক্ট করলে গড়, Count Number সিলেক্ট করলে কয়টি সংখ্যা সেটি, Max সিলেক্ট করলে সবচেয়ে বড় সংখ্যা এবং Min সিলেক্ট করলে সবচেয়ে ছোট সংখ্যা পাওয়া যাবে। More Functions সিলেক্ট করলে আরও অনেক Function পাওয়া যাবে।

## Formats, Contents, Comments ইত্যাদি মুছে ফেলা

### Clear কমান্ডের ব্যবহার

সেলের মধ্যে অবস্থিত টেক্সট, গ্রাফ (Chart), বর্ডার, ফর্মুলা, Comment, Format ইত্যাদি মোছার জন্য Clear কমান্ড ব্যবহার করা হয়। কখনও কখনও সমস্ত ডাটা না মুছে শুধু মাত্র Format বা Comment বা Formula ইত্যাদি মোছার দরকার হতে পারে। এক্ষেত্রেও Clear কমান্ড ব্যবহার করা হয়।

১. একটি ওয়ার্কশীটের কিছু ডাটা সিলেক্ট করতে হবে। Editing কমান্ড গ্রুপের Clear বাটনের ড্রপ ডাউনে ক্লিক করে Clear All কমান্ড দিলে সমস্ত ডাটা Clear হবে।



এভাবে Clear Formats কমান্ড দিলে, ডাটা মুছবে না কিন্তু Bold, Italic ইত্যাদি কোনো Formatting করা থাকলে সেই Format মুছে যাবে। Clear Content কমান্ড দিলে ডাটা মুছবে কিন্তু কোনো Formula ব্যবহার করা থাকলে সেটি মুছবে না। Clear Comments কমান্ড দিলে সেলে কোনো মন্তব্য সংযুক্ত থাকলে সেটি মুছে যাবে।

### Database Sort

অনেক বড় ডাটাবেজের ক্ষেত্রে নির্দিষ্ট কোনো বিষয়ের উপর ডাটা খুঁজে পাওয়া একটি দুরূহ কাজ। যেমন একটি বড় লাইব্রেরিতে লাখ লাখ বইয়ের মধ্যে নির্দিষ্ট নামের একটি বই খুঁজে বের করা দুরূহ কাজ। কিন্তু যদি বইয়ের নামগুলো ডিকশনারির মতো অক্ষর অনুসারে সাজানো থাকে তবে কাজটি সহজ। বড় ডাটাবেজের ক্ষেত্রে এভাবে সাজানোর কাজটিকেই Data Sorting বলে। সাধারণত দুইভাবে ডাটা সর্টিং করা হয়, একটি হচ্ছে Ascending Order বা উচ্চক্রম অনুসারে অর্থাৎ ছোট থেকে বড় যেমন, ১ থেকে ১০ বা অ থেকে ত-এভাবে। অপরটি হচ্ছে Descending বা নিম্নক্রম অনুসারে অর্থাৎ বড় থেকে ছোট, যেমন ১০, ৯ থেকে ১ বা ত থেকে অ-এভাবে।

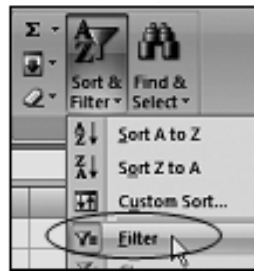
১. Nova1 ডাটাবেজটি খুলে Name ফিল্ডের যে কোনো সেলে কার্সর রাখতে হবে।
২. Editing কমান্ড গ্রুপের Sort & Filter আইটেমের ড্রপ ডাউনে ক্লিক করে Sort A to Z সিলেক্ট করতে হবে।



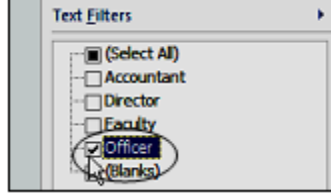
নামগুলি অ থেকে ত অনুসারে শর্ট হবে। Sort Z to A সিলেক্ট করলে উল্টাভাবে শর্ট হতো।

Data Filter ডাটাবেজের সমস্ত রেকর্ড থেকে নির্দিষ্ট কোনো শর্তের ভিত্তিতে ডাটাকে বেছে বের করাই হচ্ছে Data Filter যেমন, শুধুমাত্র Officer কতজন আছে বা শুধুমাত্র Officer এবং (And) বেতন ৫০০০ টাকার উপরে বা শুধুমাত্র Officer অথবা (Or) বেতন ৫০০০ টাকার উপরে ইত্যাদি শর্তের ভিত্তিতে ডাটা ফিল্টার করা।

১. Nova1 ফাইলটি খুলে যে কোনো সেলে পয়েন্টার রাখতে হবে।
২. এখন Editing কমান্ড গ্রুপের Sort & Filter আইটেমের ড্রপ ডাউনে ক্লিক করে Filter সিলেক্ট করতে হবে।



লক্ষ্য করা যায় প্রতিটি ডাটা ফিল্ডের সাথে একটি ডাউন Arrow সংযুক্ত হয়েছে। এখান থেকে ডাটা বেছে নিতে হবে। শুধুমাত্র Officer-দের ডাটা দেখা Title ফিল্ডের ড্রপ ডাউনে ক্লিক করতে হবে। একটি ডায়ালগ বক্স আসবে এখান থেকে Officer ছাড়া অন্য ফিল্ডের টিক মার্ক উঠিয়ে দিতে হবে।



শুধুমাত্র Officer-দের ডাটা দেখাবে। এভাবে বিভিন্ন শর্ত জুড়ে দিয়ে ডাটা ফিল্টার করা যাবে।

### Mini Toolbar-এর ব্যবহার

Microsoft Office 2007 এর সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ অপশনটি হচ্ছে এর Mini Toolbar. ওয়ার্কশীটের যে কোনো অবজেক্ট বা অংশ সিলেক্ট করে মাউসের Right Click করলেই এই টুলবারটি সামনে ভেসে উঠবে।



এখান থেকে ফরমেটিং-এর কাজ যেমন Font সিলেক্ট করা, Font-এর সাইজ ঠিক করা। ফন্টকে ছোট/বড় করা, Bold, Italic, Align করা, বর্ডার সংযোগ, Fill কালার দেওয়া, ফন্টের কালার দেওয়া, দশমিক, কারেন্সি চিহ্ন, শতকরা চিহ্ন, কমা ইত্যাদি দেওয়া, সেল মার্জ করা ইত্যাদি কাজ করা যায়। কাজেই এই টুলবার থেকে দ্রুত ফরমেটিং-এর কাজ করা যায়। সিলেকশন থেকে মাউস সরিয়ে নিলে বা বাইরে ক্লিক করলে এই টুলবার চলে যায়।

## প্রশ্নমালা-নয়

### অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

- ১। হোম রিবন কী?
- ২। ক্লীবোর্ড কী?

### সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

- ১। হোম রিবনের কমান্ড গ্রুপগুলো কী কী?
- ২। ফন্ট কমান্ড গ্রুপের কমান্ডগুলো কী কী?
- ৩। এলাইনমেন্ট কমান্ড গ্রুপের কমান্ডগুলো কী কী?
- ৪। নাম্বার কমান্ড গ্রুপের কমান্ডগুলো কী কী?
- ৫। স্টাইল কমান্ড গ্রুপের কমান্ডগুলো কী কী?
- ৬। এডিটিং কমান্ড গ্রুপের কমান্ডগুলো কী কী?
- ৭। ক্লীবোর্ড টাফপ্যানের ব্যবহার লেখ।

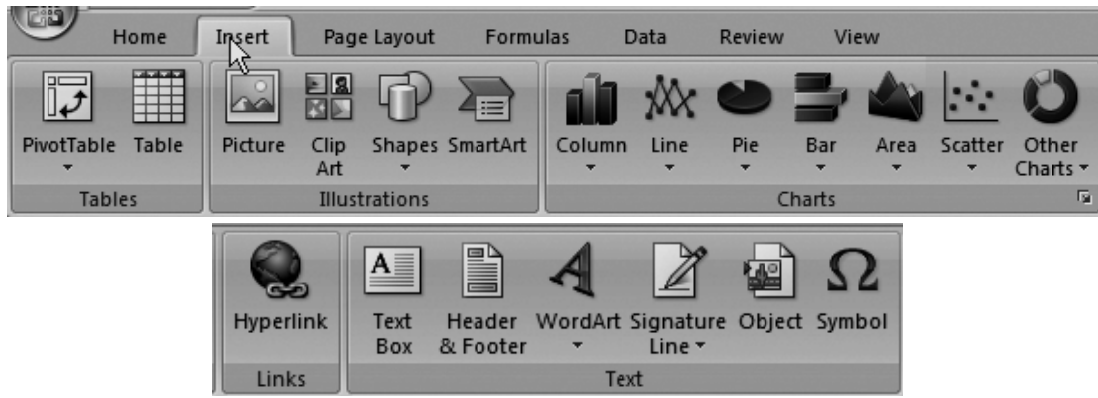
### রচনামূলক প্রশ্ন

- ১। হোম রিবনের কমান্ড গ্রুপের কমান্ডগুলোর কাজ বর্ণনা কর।
- ২। ফন্ট কমান্ড গ্রুপের কমান্ডগুলোর কাজ বর্ণনা কর।
- ৩। এলাইনমেন্ট কমান্ড গ্রুপের কমান্ডগুলোর কাজ বর্ণনা কর।
- ৪। নাম্বার কমান্ড গ্রুপের কমান্ডগুলোর কাজ বর্ণনা কর।
- ৫। স্টাইল কমান্ড গ্রুপের কমান্ডগুলোর কাজ বর্ণনা কর।
- ৬। এডিটিং কমান্ড গ্রুপের কমান্ডগুলোর কাজ বর্ণনা কর।

## দশম অধ্যায়

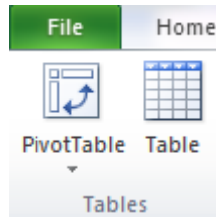
### ইনসার্ট রিবনের ব্যবহার

এই রিবনের মাধ্যমে Worksheet-এ Picture, Clipart, Shape, Chart, Word Art, Header, Footer বিভিন্ন ধরনের অবজেক্ট, সিম্বল Pivot Table ও Pivot Chart সংযুক্ত করা যায়। এই Ribbon-এ মোট ৫টি কমান্ড গ্রুপ রয়েছে যেমন : Tables, Illustrations, Charts, Links ও Text.



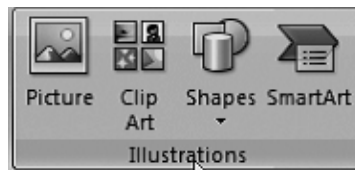
#### ১০.১ টেবিল কমান্ড গ্রুপ

টেবিল কমান্ড গ্রুপে Table, Pivot Table ও Pivot Chart কমান্ডগুলো থাকে। এ কমান্ডগুলো দিয়ে Pivot Table ও Pivot Chart তৈরি করে তথ্য উপস্থাপন করা যায়।



#### ১০.২ Illustration কমান্ড গ্রুপ

এই কমান্ড গ্রুপ দ্বারা ওয়ার্কশীটে Picture, Clipart, Shapes ও SmartArt সংযুক্ত করা যাবে।





ওয়ার্কশীটে বিভিন্ন ধরনের ছবির প্রয়োজন হতে পারে। খুব সহজেই এই ছবি সংযোজন সম্ভব। বিভিন্ন ধরনের ছবি বা ড্রয়িং আছে। এর মধ্যে Picture হচ্ছে ছবি বা ইমেজ এবং Clipart, Shapes ও Smart Art হচ্ছে কম্পিউটারে আঁকা হয়। Microsoft Office-এ Clipart Gallary নামে আলাদা একটি ছোট সফটওয়্যার থাকে। এখানে বিভিন্ন ধরনের ছবি, ক্লিপ আর্ট, মুভি ও সাউন্ড ফাইল থাকে। Clipart Gallary-র সমস্ত অবজেক্টকে Office-এর অন্যান্য প্রোগ্রাম যেমন MS-Word, MSPowerpoint, MS-Access, MS-Publisher-ইত্যাদি প্রোগ্রামে শেয়ার করা যায়। এই গ্যালারিকে মডিফাই করে অবজেক্ট সংযোজন বা বিয়োজন করা যায়।

### ১০.৩ Chart কমান্ড গ্রুপ

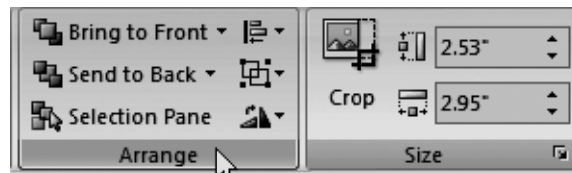
এই কমান্ড গ্রুপের মাধ্যমে বিভিন্ন ধরনের চার্ট এনে চার্ট ফরমেটিং করা যায়।

### ১০.৪ স্পার্ক লাইনস এর কমান্ড গ্রুপ

Sparklines কমান্ড গ্রুপে Line, Column, Win/Loss কমান্ডগুলো থাকে। এ কমান্ডগুলো দিয়ে Line, Column, Win/Loss তৈরি করে তথ্য উপস্থাপন করা যায়।

### Arrange Size কমান্ড গ্রুপ

এখান থেকে পিকচারকে Bring to Front/Bring Forward, Send to Back/Send Backward বা বিভিন্ন ধরনের Flip বা Rotation করা যাবে। Size কমান্ড গ্রুপ থেকে Crop বাটনে ক্লিক করে বা বক্সে সাইজ লিখে দিয়ে ছবি কে কাটা যাবে। এছাড়া বিভিন্ন ধরনের Align ও Group/Ungroup করা যাবে।



### ১০.৫ Filter কমান্ড গ্রুপ

এটির মাধ্যমে বিভিন্ন ধরনের Data Sorting and Advanced Filtermn বিভিন্ন ধরনের Filtering করা যায়।

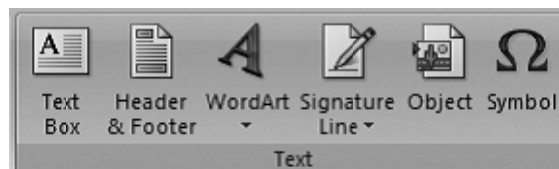


### ১০.৬ Link কমান্ড গ্রুপ

Insert রিবনে Links গ্রুপ থেকে যে কোনো ধরনের Hyperlink তৈরি করা যায়।

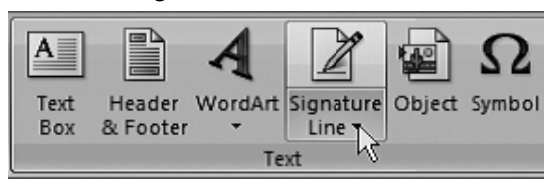
### ১০.৭ Text কমান্ড গ্রুপ

এই কমান্ড গ্রুপ থেকে ওয়ার্কশীটে Text Box, Header and Footer, WordArt, Signature বিভিন্ন ধরনের Object ও Symbol সংযোগ করা যাবে।



### ১০.৮ Signature Line

Signature Line বাটনে ক্লিক করে Microsoft Office Signature Line ... কমান্ড দিতে হবে। ডায়ালগ বক্স আসলে OK করতে হবে। আবারও Signature Setup ডায়ালগ বক্স আসলে ডাটা টাইপ করে OK করতে হবে Signature পাওয়া যাবে।



  
**S. R. Sarkar**

## প্রশ্নমালা-দশ

### অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

- ১। ইনসার্ট রিবন কী?

### সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

- ১। ইনসার্ট রিবনের কমান্ড গ্রুপগুলো কী কী?
- ২। টেবিল কমান্ড গ্রুপের কমান্ডগুলো কী কী?
- ৩। ইলাস্ট্রেশন কমান্ড গ্রুপের কমান্ডগুলো কী কী?
- ৪। চার্ট কমান্ড গ্রুপের কমান্ডগুলো কী কী?
- ৫। লিংক কমান্ড গ্রুপের কমান্ডগুলো কী কী?
- ৬। টেক্সট কমান্ড গ্রুপের কমান্ডগুলো কী কী?

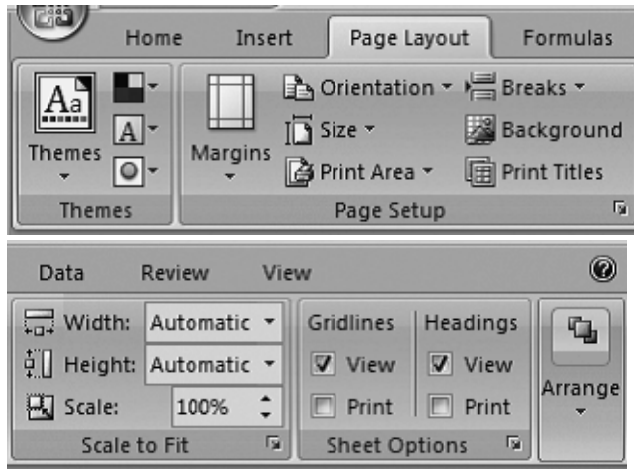
### রচনামূলক প্রশ্ন

- ১। ইনসার্ট রিবনের কমান্ড গ্রুপগুলোর কাজ বর্ণনা কর।

## একাদশ অধ্যায়

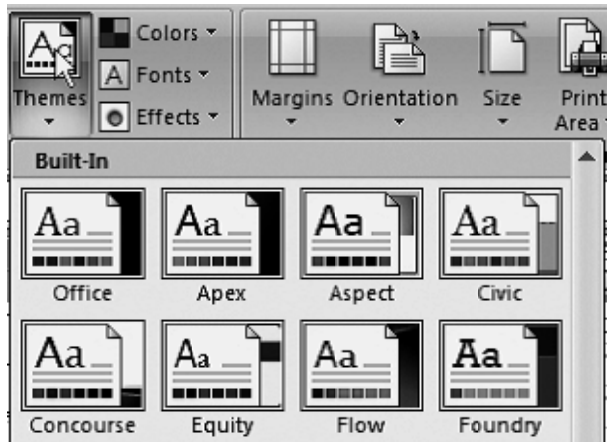
### পেজ লে-আউট রিবনের ব্যবহার

এই রিবনের মাধ্যমে Page Setup এবং Print সংক্রান্ত বিভিন্ন ধরনের সেটিং নির্ধারণ করা হয় এতে মোট ৫টি কমান্ড গ্রুপ রয়েছে। Themes, Page Setup, Scale to Fit, Sheet Options, Arrange.



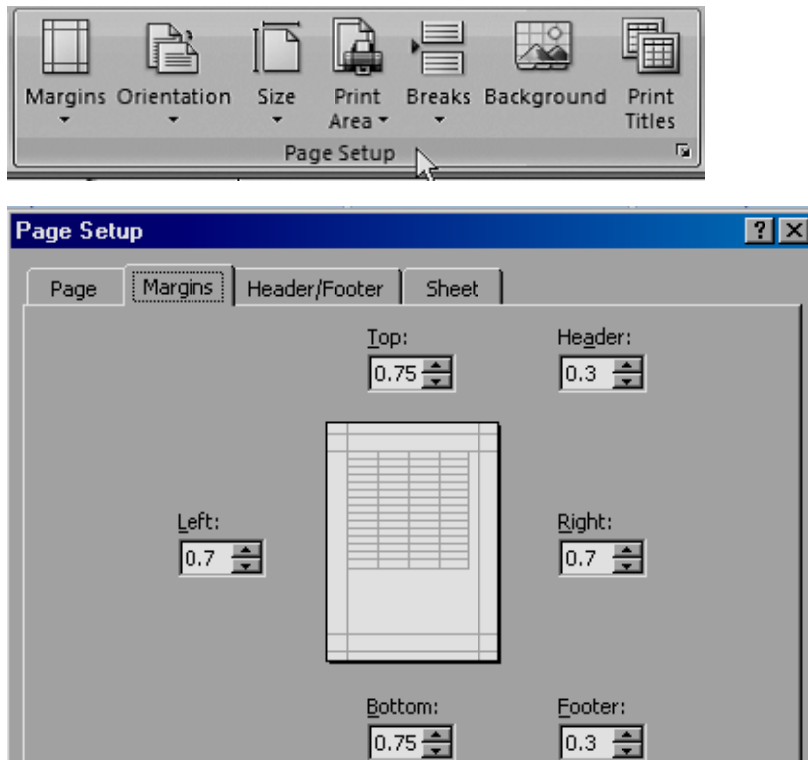
#### ১১.১ Theme কমান্ড গ্রুপ

এখান থেকে Font এর কালার, Font, Font এর ইফেক্ট এবং Theme পরিবর্তন করা যাবে। Theme বাটনে ক্লিক করে প্রচুর থিম থেকে পছন্দেরটি বেছে নিতে হবে।



### ১১.২ Page Setup কমান্ড গ্রুপ

এখানে সংশ্লিষ্ট বাটন থেকে Margin, Orientation (Portrait বা Landscape) Paper Size, Print Area, Page Break, Background এ ছবি এবং ওয়ার্কশীটের পেজ অর্ডার কী হবে তা নির্ধারণ করা যাবে। নিচে ডানে অবস্থিত চারকোনা বাটনে ক্লিক করলে Page Setup ডায়ালগ বক্স পাওয়া যাবে।



১১.৩ স্কেল টু ফিট এর কমান্ডসমূহের ব্যবহার

১১.৪ শীট অপশনস-এর কমান্ডসমূহের ব্যবহার

১১.৫ অ্যারেঞ্জ-এর কমান্ডসমূহের ব্যবহার

## প্রশ্নমালা-এগারো

### অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

- ১। পেজ লে-আউট রিবন কী?
- ২। পেজ সেট-আপ কী?

### সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

- ১। পেজ লে-আউট রিবনের কমান্ড গ্রুপগুলো কী কী?
- ২। থিম কমান্ড গ্রুপের কমান্ডগুলো কী কী?
- ৩। পেজ সেটআপ কমান্ড গ্রুপের কমান্ডগুলো কী কী?
- ৪। স্কেল ফিট কমান্ড গ্রুপের কমান্ডগুলো কী কী?
- ৫। শীট অপশন কমান্ড গ্রুপের কমান্ডগুলো কী কী?

### রচনামূলক প্রশ্ন

- ১। পেজ লে-আউট রিবনের কমান্ড গ্রুপগুলোর কাজ বর্ণনা কর।

## দ্বাদশ অধ্যায়

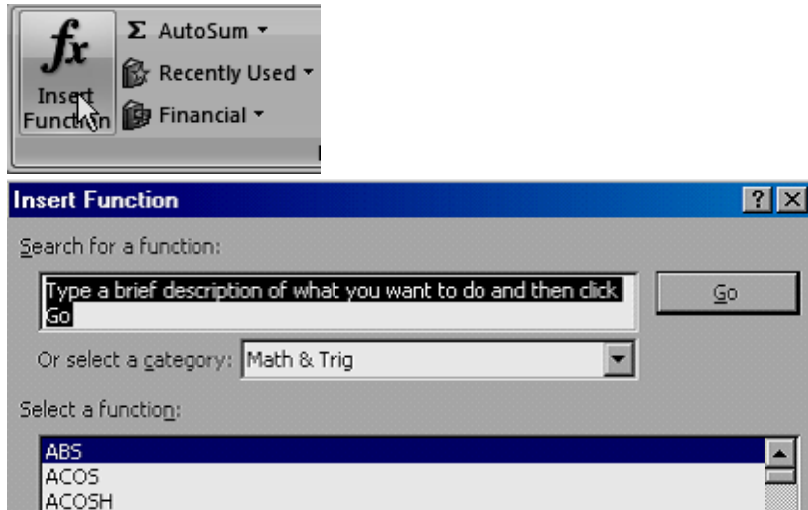
### ফর্মুলা রিবনের ব্যবহার

এই রিবনের সাহায্যে বিভিন্ন ধরনের গাণিতিক কার্যাবলি এবং Function ব্যবহার করা হয়। এই রিবনটি দ্বারা সমস্ত ফাংশন কমান্ড সরাসরি দেওয়া যায়। এছাড়া Range এর নাম দেওয়া ও Auditing এর কাজ করা যায়।

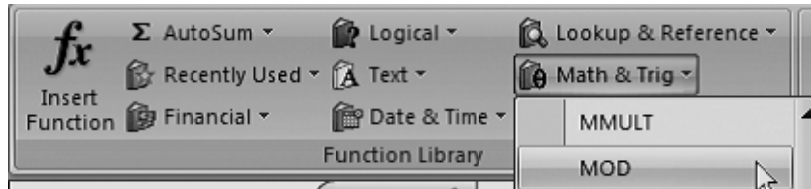


#### ১২.১ Function Library কমান্ড গ্রুপ

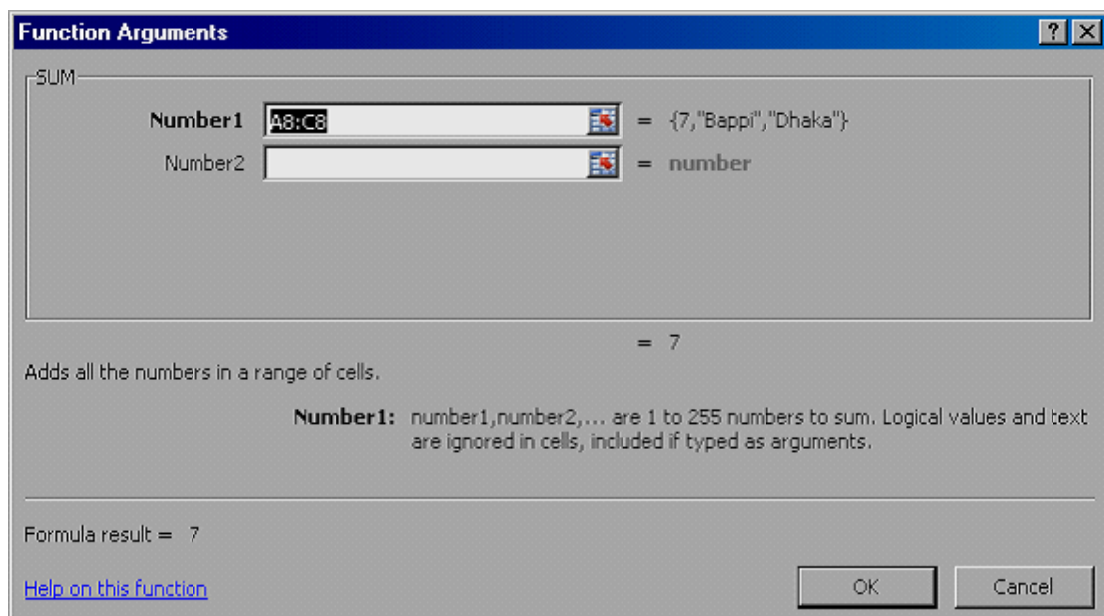
এটি দ্বারা সমস্ত Function সরাসরি ব্যবহার করা যায়। এই কমান্ড গ্রুপের প্রথম বাটন অর্থাৎ Insert Function বাটনে ক্লিক করলে Insert Function ডায়ালগ বক্স পাবেন।



এখন মনে করতে হবে কমান্ড গ্রুপ থেকে Recently Used বাটনে ক্লিক করলে Recently ব্যবহার করা ফাংশনের লিস্ট আসবে। আবার Math & Trig এর ড্রপ ডাউনে ক্লিক করলে এই সংক্রান্ত লিস্ট আসবে।



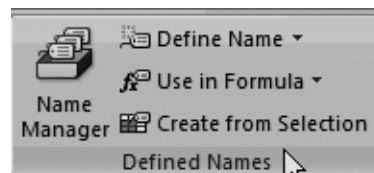
Math & Trig থেকে Sum সিলেক্ট করা হলে, Insert Function বক্স থেকে Sum সিলেক্ট করলে যে Function Argument ডায়ালগ বক্স আসবে। সেই একই ডায়ালগ বক্স আসবে।



এখন পূর্বের প্রক্রিয়ায় কাজ করা যাবে।

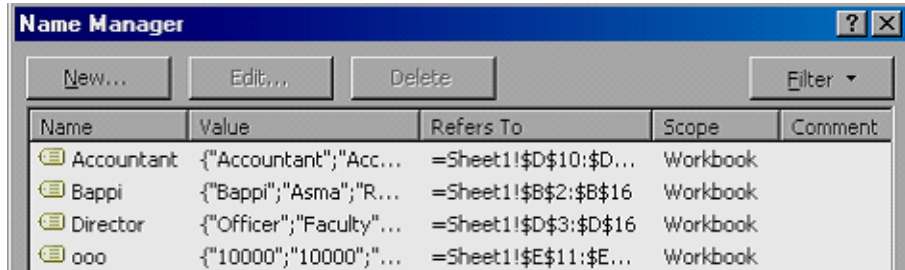
## ১২.২ Define Name কমান্ড গ্রুপ

এখান থেকে মূলত Range এর নামকরণ করা হয় এবং Range সংক্রান্ত কমান্ড ব্যবহার করা হয়।





নির্দিষ্ট অংশ সিলেক্ট করে এই গ্রুপ থেকে Define Name সিলেক্ট করলে রেঞ্জের নাম দেওয়ার অপশন আসে। Use in Formula অপশন থেকে নাম দেওয়া Rangeগুলি সেল অ্যাড্রেস-এর পরিবর্তে নাম ব্যবহার করে Formula-তে ব্যবহার করা যায়। Create from Selection অংশ থেকে Select করা সেল থেকেই নাম দেওয়া যায়। Name Manager-এ ক্লিক করলে নামকরণ করা রেঞ্জগুলির বিস্তারিত বিবরণ আসে।



### ১২.৩ Formula Auditing কমান্ড গ্রুপ

Formula Auditing- গ্রুপের সাহায্যে কোনো ওয়ার্কশীটে ফর্মুলা ব্যবহার করে থাকলে সেগুলি Auditing-এর মাধ্যমে শনাক্ত করা, Remove করা বা শীটে সরাসরি ফর্মুলা প্রদর্শন করা যায়।

### ১২.৪ Culculation Options কমান্ড গ্রুপ

Culculation Options-গ্রুপের মাধ্যমে Automatic নাকি Manual- প্রক্রিয়ায় ক্যালকুলেশন হবে সেটি নির্ধারণ করে দেওয়া যায়।

## প্রশ্নমালা-বারো

### অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১। ফর্মুলা রিবনের কাজ কী?

### সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১। ফাংশন কমান্ড গ্রুপের কমান্ডগুলো কী কী?

২। ডিফাইন্ড নেম কমান্ড গ্রুপের কমান্ডগুলো কী কী?

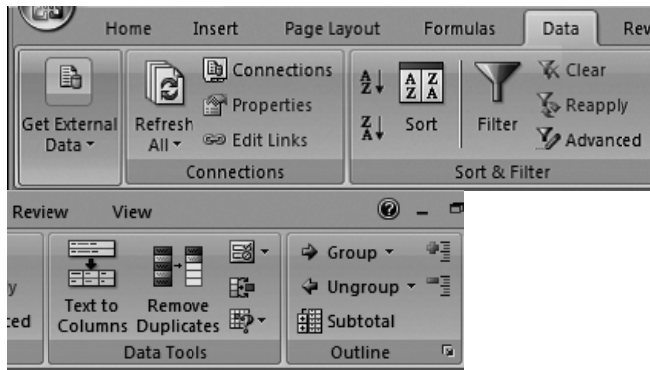
### রচনামূলক প্রশ্ন

১। ফর্মুলা রিবনের বিভিন্ন কমান্ডের বর্ণনা দাও।

## ত্রয়োদশ অধ্যায়

### ডাটা রিবনের ব্যবহার

ডাটা রিবন দ্বারা Data সংক্রান্ত যাবতীয় কমান্ড দেওয়া যাবে। এই রিবনে মোট ৫টি কমান্ড গ্রুপ রয়েছে।  
Get External Data, Connections, Sort & Filter, Data Tools ও Outline.

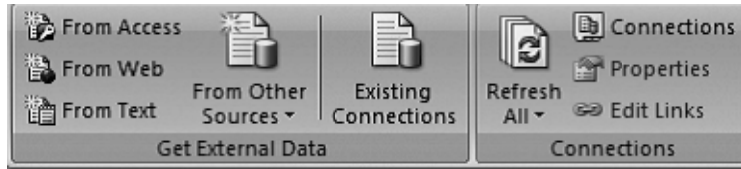


#### ১৩.১ Get External Data কমান্ড গ্রুপ

এটির মাধ্যমে Access, Web বা Form Text অংশে Word Processor এর টেবিল থেকে ডাটা ইমপোর্ট করা যায়। Form Other Source অংশে SQL, Form Analysis Service, XML, OLEDB ও ODBC ডাটা ইমপোর্ট করা যায়।

#### ১৩.২ Existing Connections কমান্ড গ্রুপ

Existing Connections অংশে ইন্টারনেটের মাধ্যমে বিভিন্ন সোর্স থেকে ডাটা ইমপোর্ট করা যায়। এছাড়াও Connections অংশে ইন্টারনেটের মাধ্যমে ডাটা আনার বিভিন্ন সোর্স সংযুক্ত করা যায়।



#### ১৩.৩ Sort & Filter কমান্ড গ্রুপ

এটির মাধ্যমে বিভিন্ন ধরনের Data Sorting এবং Advanced Filter সহ বিভিন্ন ধরনের Filtering করা যায়।



অনেক বড় ডাটাবেজের ক্ষেত্রে নির্দিষ্ট কোনো বিষয়ের উপর ডাটা খুঁজে পাওয়া একটি দুরূহ কাজ। যেমন মনে করতে হবে একটি বড় লাইব্রেরিতে লাখ লাখ বইয়ের মধ্যে নির্দিষ্ট নামের একটি বই খুঁজে বের করা দুরূহ কাজ। কিন্তু যদি বইয়ের নামগুলো ডিকশনারির মতো অক্ষর অনুসারে সাজানো থাকে তবে কাজটি সহজ। বড় ডাটাবেজের ক্ষেত্রে এভাবে সাজানোর কাজটিকেই Data Sorting বলে। সাধারণত দুইভাবে ডাটা সর্টিং করা হয়, একটি হচ্ছে Ascending Order বা উচ্চক্রম অনুসারে অর্থাৎ ছোট থেকে বড় যেমন, 1 থেকে 10 বা A থেকে Z-এভাবে। অপরটি হচ্ছে Descending বা নিম্নক্রম অনুসারে অর্থাৎ বড় থেকে ছোট, যেমন 10, 9 থেকে 1 বা Z থেকে A-এভাবে।

- Rup1 ডাটাবেজটি খুলে Name ফিল্ডের যে কোনো সেলে কার্সর রাখতে হবে।
- Editing কমান্ড গ্রুপের Sort & Filter আইটেমের ড্রপ ডাউনে ক্লিক করে Sort A to Z সিলেক্ট করতে হবে।

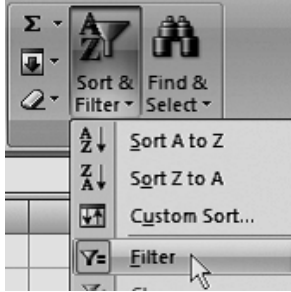
নামগুলি A থেকে Z অনুসারে শর্ট হবে। Sort Z to A সিলেক্ট করলে উল্টাভাবে শর্ট হতো।



### Data Filter

ডাটাবেজের সমস্ত রেকর্ড থেকে নির্দিষ্ট কোনো শর্তের ভিত্তিতে ডাটাকে বেছে বের করাই হচ্ছে Data Filter যেমন, মনে করতে হবে শুধুমাত্র Officer কতজন আছে বা শুধুমাত্র Officer এবং (And) বেতন 5000 টাকার উপরে বা শুধুমাত্র Officer অথবা (Or) বেতন 5000 টাকার উপরে, ইত্যাদি শর্তের ভিত্তিতে ডাটা ফিল্টার করা।

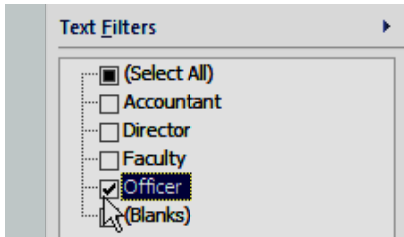
- Rup1 ফাইলটি খুলে যে কোনো সেলে পয়েন্টার রাখতে হবে।
- এখন Editing কমান্ড গ্রুপের Sort & Filter আইটেমের ড্রপ ডাউনে ক্লিক করে Filter সিলেক্ট করতে হবে।



প্রতিটি ডাটা ফিল্টারের সাথে একটি ডাউন Arrow সংযুক্ত হয়েছে। এখান থেকে ডাটা বেছে নিতে হবে।

### শুধুমাত্র Officer-দের ডাটা দেখা

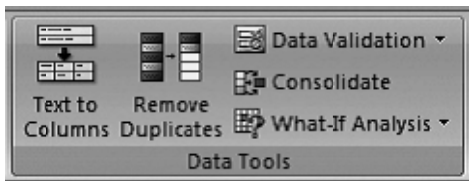
Title ফিল্টারের ড্রপ ডাউনে ক্লিক করতে হবে। একটি ডায়ালগ বক্স আসবে এখান থেকে Officer ছাড়া অন্য ফিল্টারের টিক মার্ক উঠিয়ে দিতে হবে।



শুধুমাত্র Officer-দের ডাটা দেখাবে। এভাবে বিভিন্ন শর্ত জুড়ে দিয়ে ডাটা ফিল্টার করা যাবে।

### ১৩.৪ Data Tools কমান্ড গ্রুপ

এটির মাধ্যমে টানা টাইপ করা Text কে কলামে রূপান্তরিত করা যায়। Remove Duplicates বাটনের মাধ্যমে একই ডাটা একাধিক বার টাইপ হয়ে থাকলে সেটি মুছে ফেলা যায়। এই কমান্ড গ্রুপ থেকে Data Validation, Data Consolidation এছাড়াও What-if-Analysis গ্রুপ থেকে Scenario Manager, Goal Seek ও Data Table কমান্ড ব্যবহার করা যায়।



### ১৩.৫ Outline কমান্ড গ্রুপ

Outline কমান্ড গ্রুপ থেকে সিলেকশন করা কিছু ডাটাকে Group/Ungroup এবং Subtotal করা যায়।

## প্রশ্নমালা-তেরো

### অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

- ১। ডাটা রিবন কী?
- ২। ডাটা রিবনে কয়টি কমান্ড গ্রুপ রয়েছে?
- ৩। Data Filter কী?

### সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

- ১। ডাটা রিবনে কমান্ড গ্রুপগুলো কী কী?
- ২। Get External Data কমান্ড কী?
- ৩। Sort & Filter কমান্ড কী?

### রচনামূলক প্রশ্ন

- ১। ডাটা রিবনের কমান্ডগুলোর নাম ও কাজ বর্ণনা কর।

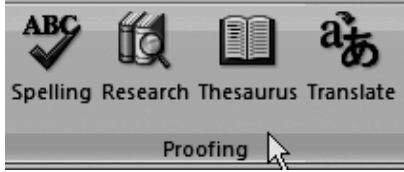
## চতুর্দশ অধ্যায় রিভিউ রিবনের ব্যবহার

এই রিবন দ্বারা মূলত Proofing এর কাজ অর্থাৎ বানান পরীক্ষা, Research, Thesaurus, Translate এর কাজ, Comments সংক্রান্ত বিষয় এবং Sheet-কে Protection এর কাজ করা হয়। এই রিবনে মোট তিনটি কমান্ড গ্রুপ রয়েছে।

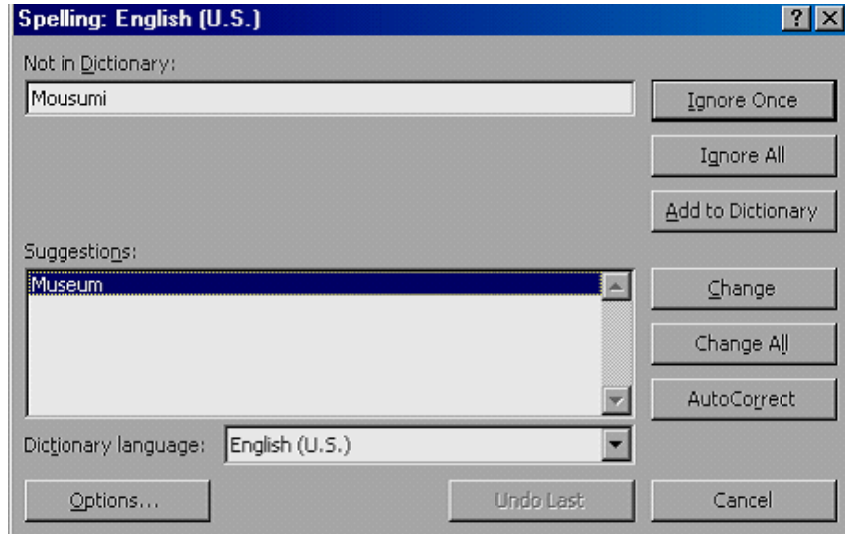


### ১৪.১ Proofing কমান্ড গ্রুপ

এটি দ্বারা বানান পরীক্ষা এবং এ সংক্রান্ত বিভিন্ন কমান্ড প্রয়োগ করা যায়।



এ কমান্ড গ্রুপের Spelling টুলে ক্লিক করলে Spelling ডায়ালগ বক্স আসবে।



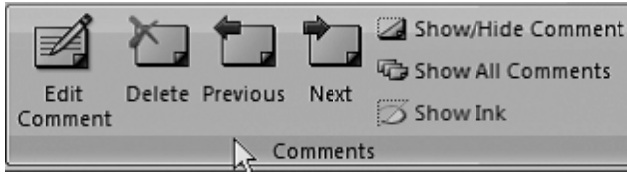
এছাড়া Research, Thesaurus এবং Translate টুলে ক্লিক করলে Task Pane-এ সংশ্লিষ্ট অপশন আসবে।

### ১৪.২ Language কমান্ড গ্রুপ

এটি দ্বারা ইংরেজি বাক্যকে অন্যান্য ভাষায় Translate করা যায়।

### ১৪.৩ Comments কমান্ড গ্রুপ

Comments গ্রুপের New Comment টুলে ক্লিক করে ওয়ার্কশীটের সেলে Comment সংযোগ করা যাবে। Delete টুল দ্বারা Comment মুছে ফেলা যাবে। Previous/Next টুল দ্বারা পূর্ববর্তী বা পরবর্তী Comment-এ কার্সর নেওয়া যাবে। Show/Hide Comment দ্বারা Comment কে লুকানো/ প্রদর্শন করা যাবে। Show All Comments দ্বারা সমস্ত Comment-কে একসাথে প্রদর্শন করা যাবে।



### ১৪.৪ Changes কমান্ড গ্রুপ

Changes কমান্ড গ্রুপের Protect Sheet বাটন দ্বারা পাসওয়ার্ড দিয়ে শীটকে প্রোটেক্ট করা যাবে। Protect Workbook বাটন দ্বারা সমস্ত ওয়ার্কশীটকে পাসওয়ার্ড দ্বারা প্রোটেক্ট করা যাবে। Share Workbook দ্বারা সমস্ত ওয়ার্কশীটকে বিভিন্ন ধরনের শেয়ার দেওয়া যাবে। Allow Users to Edit Range দ্বারা অন্য ইউজার সর্বোচ্চ কতটুকু এডিট করতে পারবে সেটি নির্ধারণ করে দেওয়া যাবে।

## প্রশ্নমালা-চৌদ্দ

#### অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

- ১। রিভিউ রিবন কী?
- ২। রিভিউ রিবনের কমান্ডগুলো কী কী?
- ৩। প্রুফিং কী?

#### সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

- ১। প্রুফিং কমান্ডের ব্যবহার লেখ।

#### রচনামূলক প্রশ্ন

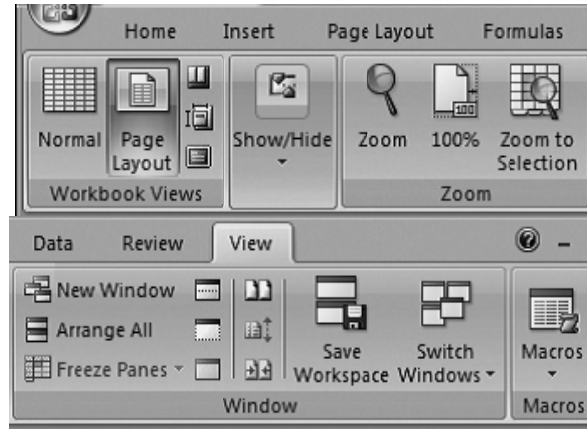
- ১। রিভিউ রিবনের কমান্ডগুলোর কাজ বর্ণনা কর।

## পঞ্চদশ অধ্যায়

### ভিউ রিবনের ব্যবহার

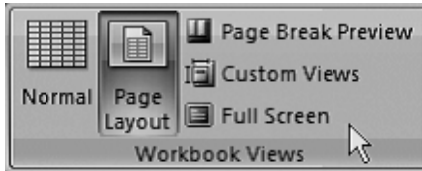
#### View রিবন

এই রিবন দ্বারা ওয়ার্কশীট কোন View-তে প্রদর্শিত হবে, Zoom কী হবে। একাধিক ফাইল খোলা থাকলে কীভাবে প্রদর্শিত হবে এবং Macro সংক্রান্ত কমান্ড দেওয়া যাবে। এই রিবনে মোট দশটি কমান্ড গ্রুপ রয়েছে।



#### ১৫.১ Workbook Views কমান্ড গ্রুপ

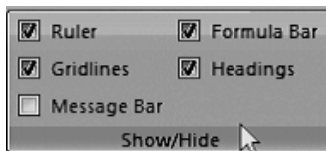
এই কমান্ড গ্রুপ দ্বারা স্ক্রীনে ওয়ার্কবুক কীভাবে প্রদর্শিত হবে সেটি নির্ধারণ করে দেওয়া যাবে। Normal বাটন সিলেক্ট করলে সমস্ত ওয়ার্কবুক একসাথে সাধারণভাবে প্রদর্শিত হবে। Page Layout সিলেক্ট করলে প্রিন্টের পর কাগজে প্রতিটি পৃষ্ঠা যেভাবে প্রিন্ট হবে সেভাবে ওয়ার্কবুক প্রদর্শিত হবে। Page Break Preview-তে প্রিন্টের পর পৃষ্ঠা কোথায় তৈরি হবে, সেই ভিউতে ওয়ার্কবুক প্রদর্শিত হবে। Custom View-তে নিজের ইচ্ছামতো View তৈরি করা যাবে। Full Screen View-তে রিবন, Office টুল, Quick Access টুলবার বাদে সমস্ত স্ক্রীন জুড়ে ওয়ার্কশীট দেখা যাবে। Esc প্রেস করলে আবার পূর্বের অবস্থায় ফিরে আসবে।



#### ১৫.২ Show/Hide কমান্ড গ্রুপ

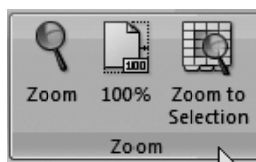
এটির দ্বারা ওয়ার্কবুকে বিভিন্ন আইটেম প্রদর্শিত বা প্রদর্শন বন্ধ করা যাবে। যেমন Ruler, Formula Bar, Gridlines, Headings ও Message Bar যদি সিলেক্ট (✓) (টিক চিহ্নসহ) থাকে তবে এগুলি প্রদর্শিত হবে অন্যথায় প্রদর্শিত হবে না।





### ১৫.৩ Zoom কমান্ড গ্রুপ

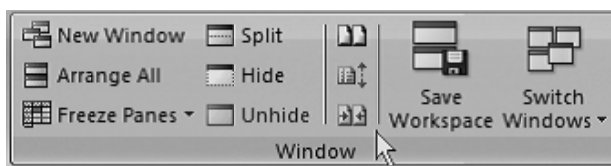
এটি দ্বারা ওয়ার্কশীটের Zoom নির্ধারণ করা হয়। Zoom বাটনে ক্লিক করলে কত পার্সেন্ট জুম হবে সেটি নির্ধারণের ডায়ালগ বক্স আসে। 100% বাটনে ক্লিক করলে Zoom হবে 100% এবং নির্দিষ্ট অংশ সিলেক্ট করে Zoom to Selection বাটনে ক্লিক করলে সিলেক্ট করা অংশ জুম হবে। এছাড়া Status বারের স্লাইডার ড্রাগ করেও Zoom ছোট/বড় করা যায়।



### ১৫.৪ Window কমান্ড গ্রুপ

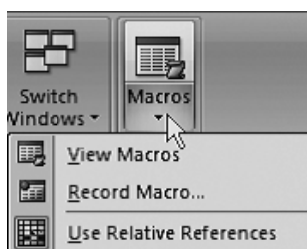
একাধিক ওয়ার্কবুক একসাথে খোলা থাকলে এই গ্রুপটি ব্যবহার করা হয়। New Window-তে ক্লিক করলে Normal View-তে উইন্ডো আসবে। Arrange All বাটনে ক্লিক করলে ডায়ালগ বক্স আসবে এখান থেকে Tiled, Cascade, Horizontal বা Vertical ভাবে প্রদর্শন করা যাবে। ওয়ার্কবুকে কার্সর রেখে Split বাটনে ক্লিক করলে সেখান থেকে ওয়ার্কবুক ভাগ হয়ে যাবে। Hide/Unhide কমান্ড ব্যবহার করে ওয়ার্কশীট কে প্রদর্শন/লুকানো যাবে। Freeze Panes দ্বারা Row/Column কে ফ্রিজ করা যাবে।

Save Workspace দ্বারা ওয়ার্কবুককে সেভ করা যাবে। Switch Windows দ্বারা একাধিক ফাইল খোলা থাকলে একটি থেকে আরেকটিতে যাওয়া যাবে।



### ১৫.৫ Macros ওয়ার্ক গ্রুপ

এটি দ্বারা ম্যাক্রো তৈরি করা এবং ম্যাক্রো রান করানো যাবে।



## প্রশ্নমালা-পনেরো

### অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

- ১। ভিউ রিবন কী?
- ২। ভিউ রিবনে কয়টি কমান্ড রয়েছে?

### সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

- ১। ওয়ার্কবুক ভিউ বলতে কী বোঝায়?
- ২। Show/Hide কমান্ডের কাজ কী?
- ৩। Zoom কমান্ডের কাজ কী?

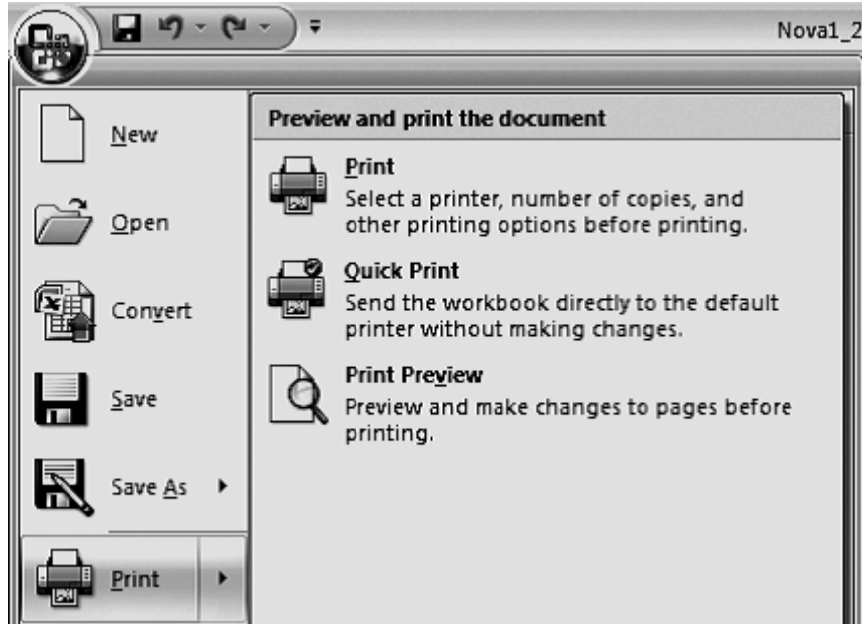
### রচনামূলক প্রশ্ন

- ১। ভিউ রিবনের কমান্ডগুলো বর্ণনা কর।

## ষোড়শ অধ্যায়

### ওয়ার্কশীট পাবলিশিং

ওয়ার্কশীট পাবলিশিং রিবনে মোট তিনটি অপশন থাকে এর মধ্যে Quick Print নামে একটি অপশন থাকে, দ্রুত Print করার জন্য।



#### ১৬.১ ওয়ার্কশীট প্রিন্ট করা

যে কোনো ডকুমেন্টের আউটপুট দেওয়ার অন্যতম অপশন হচ্ছে প্রিন্ট দেওয়া। অর্থাৎ প্রিন্টার মেশিন দিয়ে প্রিন্ট করতে হবে। যে কোনো ডকুমেন্টের প্রিন্ট কপিকে হার্ড কপি বলে। বিভিন্ন কমান্ড দিয়ে বিভিন্ন সাইজের পেপারে, বিভিন্ন কোয়ালিটিতে সাদা কালো বা কালার প্রিন্ট দেওয়া হয়।

#### Steps

একটি ওয়ার্কশীট ওপেন করে এর যে অংশ প্রিন্ট করতে হবে তা সিলেক্ট বা ব্লক করতে হবে।

১. Quick Access টুলবার থেকে Print কমান্ড দিতে হবে। অথবা কী বোর্ড থেকে Ctrl+P কমান্ড দিলে নিচের Print ডায়ালগ বক্স আসবে।


**Print**

Copies:

**Printer**


**Send To OneNote 2013**  
 Ready

[Printer Properties](#)


**Settings**


**Print Active Sheets**  
 Only print the active sheets

Pages:  to


**Collated**  
 1,2,3 1,2,3 1,2,3


**Portrait Orientation**


**Letter**  
 8.5" x 11"


**Normal Margins**  
 Left: 0.7" Right: 0.7"


**No Scaling**  
 Print sheets at their actual size

[Page Setup](#)

### ১৬.২ Printer Selection

একাধিক প্রিন্টার ড্রাইভার সফটওয়্যার ইনস্টল করা থাকলে এ অপশন থেকে কোনো প্রিন্টারে প্রিন্ট করতে হবে তা সিলেক্ট করতে হয়।

### ১৬.৩ Print Area Settings

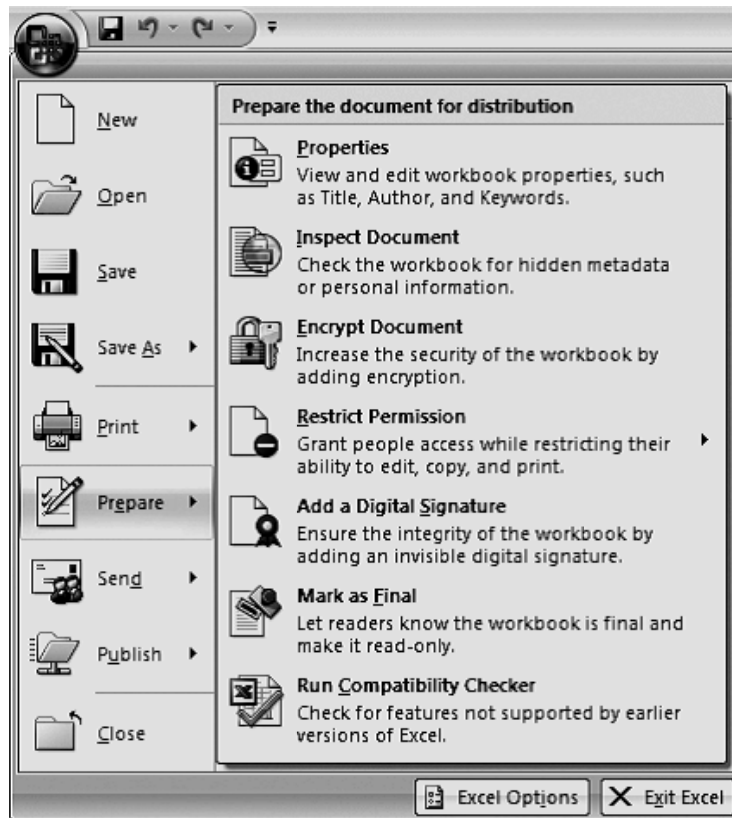
Print Active Sheet অপশন থেকে সকল পৃষ্ঠা, নাকি নির্দিষ্ট পৃষ্ঠা বা নির্বাচিত (Selection) অংশ প্রিন্ট করতে হবে তা সিলেক্ট করতে হয়।

|             |   |
|-------------|---|
| Pages       | অপশন থেকে কত নং পৃষ্ঠা হতে কত নং পৃষ্ঠা প্রিন্ট করতে হবে তা সিলেক্ট করতে হয়। |
| Orientation | অপশন থেকে Portrait নাকি Landscape প্রিন্ট করতে হবে তা সিলেক্ট করতে হয়।       |
| Paper size  | অপশন থেকে যে সাইজের কাগজে প্রিন্ট করতে হবে তা সিলেক্ট করতে হয়।               |

**১৬.৪ Quick Access টুলবার থেকে Print কমান্ড অথবা কী বোর্ড থেকে Ctrl+P কমান্ড দিয়ে প্রয়োজনীয় অপশন সিলেক্ট করে Print বাটনে ক্লিক করলে ওয়ার্কশীট প্রিন্ট হবে।**

### ১৬.৫ ওয়ার্কশীট Prepare Option

Excel 2010 এ ফাইলকে সিকিউরিটি দেওয়ার অনেক অ্যাডভান্স সাপোর্ট অপশন, ডকুমেন্টকে আরও ফ্লেক্সিবল উপায়ে ব্যবহার করা, Digital Signature ব্যবহার ইত্যাদি অনেক নতুন অপশন রয়েছে। এজন্য প্রথমে ফাইলকে Prepare করে নিতে হয়। Office বাটনের ড্রপ ডাউন মেন্যু থেকে Prepare সিলেক্ট করলে এই সমস্ত অপশন পাওয়া যাবে।



**Properties** - অপশন সিলেক্ট করলে ফাইলের নাম, সাইজ ইত্যাদি অপশন পাওয়া যাবে। এছাড়াও Title, Author ইত্যাদি সম্বন্ধে জানা যাবে, Read only, Hidden, Archive, System ইত্যাদি অপশনের স্ট্যাটাস সম্বন্ধে জানা যাবে।

**Inspect** - অপশন থেকে বিভিন্ন ধরনের হিডেন ইনফরমেশন, যেমন End Note, Foot Note, Header/Footer ইত্যাদি যদি সংযুক্ত করে থাকেন, তবে এই অপশনের দ্বারা দেখা যাবে।

**Encrypt**- এই অপশন দ্বারা ফাইলকে Encryption দ্বারা সিকিউরিটিকে বাড়ানো যাবে।

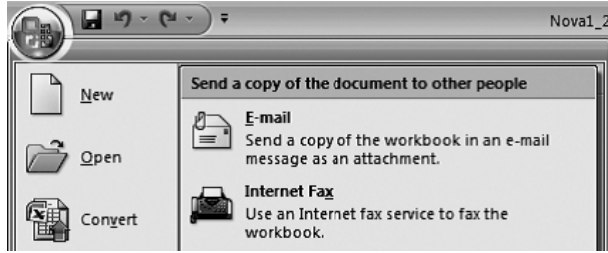
**Add a Digital Signature** - নির্দিষ্ট স্থানে কার্সর রেখে এই অপশনের দ্বারা Digital Signature সংযুক্ত করা যাবে।

**Mark as final**-অপশন দ্বারা ব্যবহারকারী জানবেন এটি Final এবং Read only ফাইল।

Run Compatibility Checker-অপশন দ্বারা জানা যাবে কোন কোন ফিচার পূর্বের ভার্সনের সাথে সাপোর্ট করবে না।

### ১৬.৬ ওয়ার্কশীট সেভ করা

এই অপশনে মোট ২টি অপশন থাকবে। ফাইলকে E-mail বা Internet Fax এ পাঠানোর অপশন থাকবে।



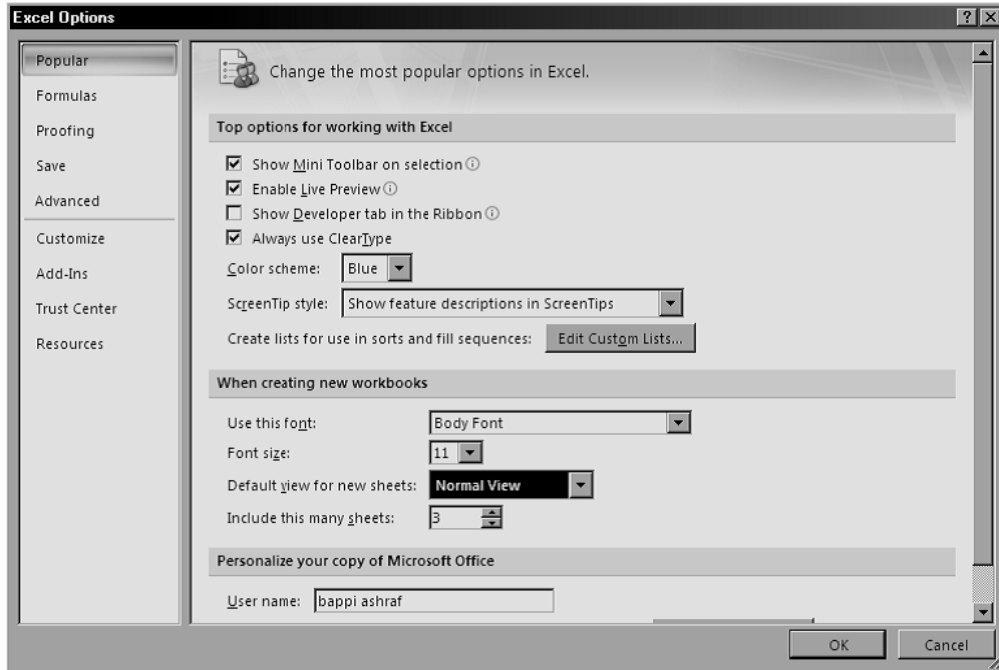
### ১৬.৭ ওয়ার্কশীট পাবলিশ করা

এই অপশন দ্বারা Network-এ ব্যবহার উপযোগী করে তৈরি করার অপশন থাকবে।

### Excel Options

Office ড্রপ ডাউন মেন্যুর একেবারে নিচে ডান দিকে Exit Excel বাটনের আগের বাটনটির নাম Excel Option। এটিতে ক্লিক করলে Excel Option ডায়ালগ বক্স আসবে। এতে বিভিন্ন ধরনের ফিচার থাকবে।

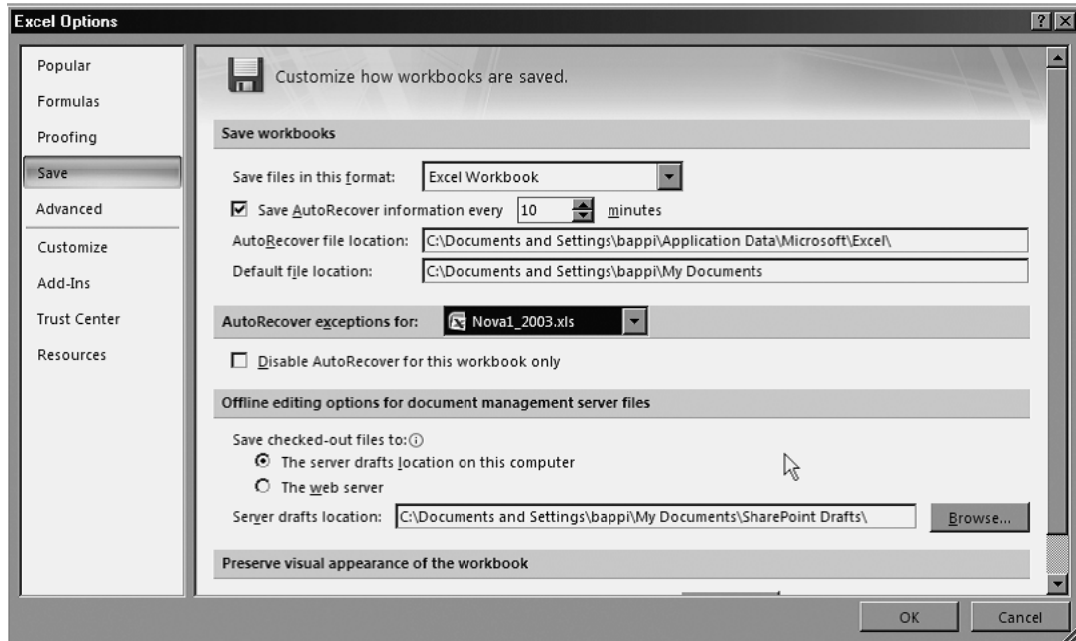
Popular- এটি দ্বারা কোনো অংশ সিলেক্ট করলে Mini Toolbar অটোমেটিক আসবে কিনা, Color Scheme কি হবে। ডিফল্ট ফন্ট কি, সাইজ কত, ডিফল্ট View কি, প্রতিটি ওয়ার্কশীটে কয়টি শীট থাকবে, ইত্যাদি নির্ধারণ করে দেওয়া যাবে।



Formulas - অংশে Formula ও Function সম্বন্ধে বিস্তারিত সেটিং করা যাবে।

Proofing - এই অংশে Auto Correct Options, Spelling, Grammar ও Language সম্বন্ধে বিস্তারিত সেটিং করা যাবে।

Save – এই অংশে নির্দিষ্ট সময় পর পর Auto Save হবে কিনা, কোন ফরম্যাটে ফাইল সেভ হবে, File কে Auto Recover করলে, কোন ফোল্ডারে রাখবে ইত্যাদি সেটিং করা যাবে।



Advanced - অপশনে Enter প্রেস করার পর সিলেক্ট করা অংশ কোনো সেলে যাবে। দশমিক অটোমেটিক বসবে কিনা ইত্যাদি বিভিন্ন ধরনের অ্যাডভান্স ফিচার সেটিং করা যাবে।

Customize - এখান থেকে টুলবার ও মেন্যু অর্থাৎ Quick Access টুলবারকে কাস্টমাইজ করা যায়।

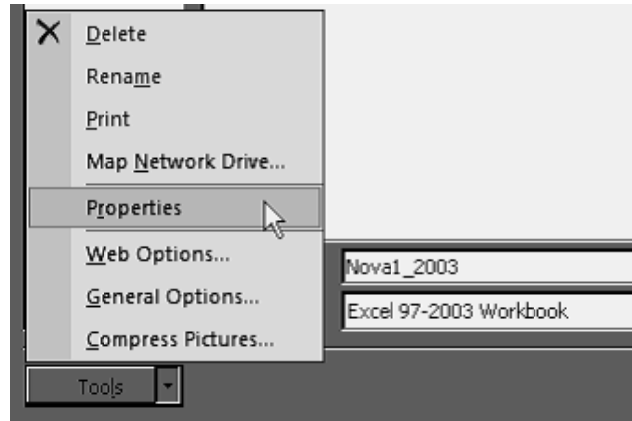
Add-Ins - এখান থেকে Solver, Lookup Wizard সহ বিভিন্ন ধরনের Add-Ins-কে যোগ করা যায়।

Trust Center - এখান থেকে Privacy ও Security সম্বন্ধে বিভিন্ন ধরনের সেটিং করা যায়।

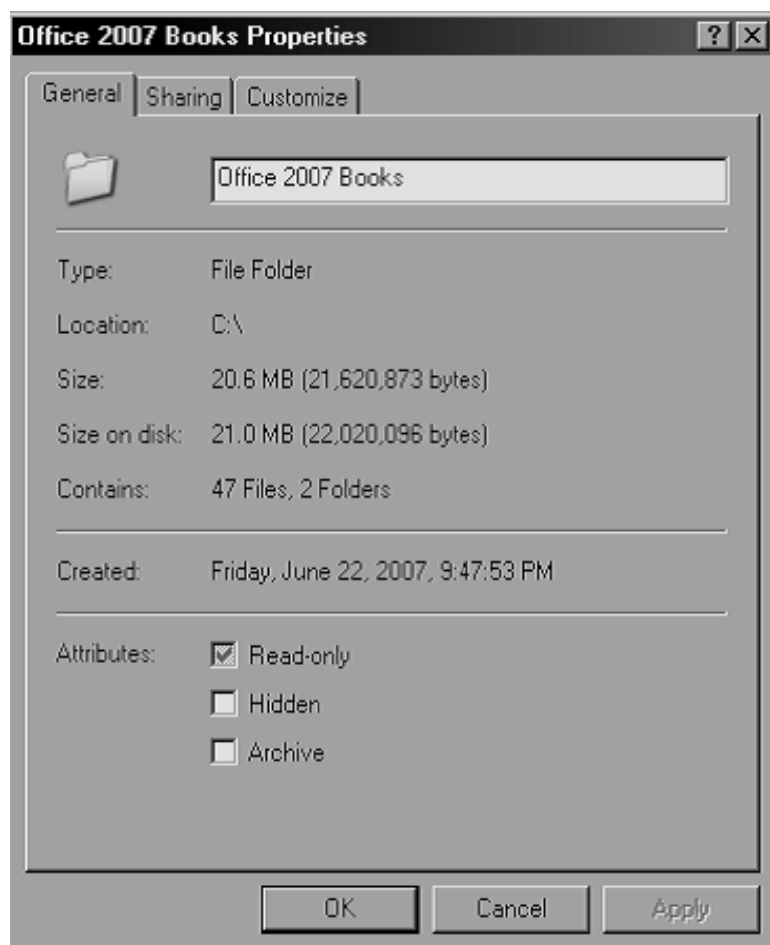
ReSources - এখান থেকে Excel কে আপডেটসহ Excel সম্বন্ধে বিভিন্ন তথ্য জানা যায়।

### Save As এর অন্যান্য অপশন

Office বাটনে ক্লিক করে Save As সিলেক্ট করতে হবে Save As ডায়ালগ বক্স আসবে। বাম দিক থেকে Tools-এর ড্রপ ডাউনে ক্লিক করতে হবে বিভিন্ন অপশন আসবে।



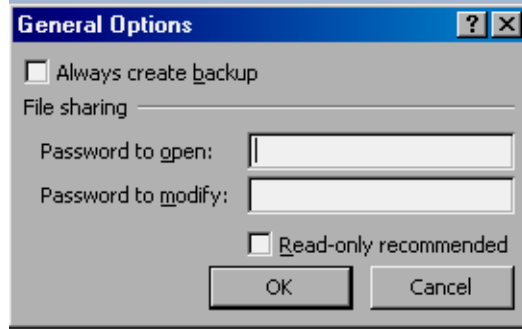
Properties সিলেক্ট করতে হবে। Properties বক্স আসবে। এখানে General ট্যাব থেকে Read Only, Hidden, Archive সেট করা যাবে। Sharing অপশন থেকে ফাইল শেয়ার দেওয়া যাবে। Customize থেকে ফাইলের বিভিন্ন বিষয় কাস্টমাইজ করা যাবে।





### Password দিয়ে ফাইল সেভ করা

Tools থেকে General Options সিলেক্ট করতে হবে। এখন Open ও Modify করার জন্য Password দেওয়ার অপশন থাকবে।



এখানে Tools থেকে Map Network Drive, Web Options, Compress Pictures... ইত্যাদি অপশন সিলেক্ট করা যাবে।

## প্রশ্নমালা-ষোলো

### অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১। ওয়ার্কশীট পাবলিশিং কী?

### সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১। ওয়ার্কশীট সেভ করার ধাপগুলো কী কী?

### রচনামূলক প্রশ্ন

১। ওয়ার্কশীট পাবলিশ করার পদ্ধতি বর্ণনা কর।

## ব্যবহারিক

|            |  |
|------------|--|
| জব নং-১    | তারিখ : .....                              |
| জবের নাম : | কম্পিউটারের বিভিন্ন পেরিফেরালস শনাক্তকরণ । |

সংক্ষিপ্ত বর্ণনা : পেরিফেরালস ডিভাইসসমূহের মাধ্যমে কম্পিউটারের ডাটা ইনপুট করা হয় এবং প্রক্রিয়াকৃত ফলাফল পাওয়া যায়। কম্পিউটারের সাথে সংযুক্ত ইনপুট ডিভাইস, আউটপুট ডিভাইস, মেমোরি ডিভাইসসমূহকে একত্রে পেরিফেরালস বলা হয়।

সিস্টেম ইউনিট দেখতে আয়তাকার বক্সের মতো, এতে কী-বোর্ড, মাউস, মনিটর, র‍্যাম, স্পিকার, হার্ড ডিস্ক, মাদার বোর্ড ইত্যাদি সংযুক্ত থাকে।



চিত্র ১.১ : কেসিংসহ সিস্টেম ইউনিট বক্স

সিস্টেম ইউনিটের অন্যতম ইনপুট ডিভাইস হলো কী-বোর্ড, এটি অনেকগুলো কী এর সমন্বয়ে গঠিত।



চিত্র ১.২ : কী-বোর্ড

সিস্টেম ইউনিটের আর একটি বহুল ব্যবহৃত ইনপুট ডিভাইস হলো মাউস। এতে সাধারণত দুটি কমান্ড বাটন এবং একটি স্ক্রল বাটন থাকে।



চিত্র : মাউস

মনিটর দেখতে টেলিভিশনের মত। এটি ডাটা কেবলের মাধ্যমে সিস্টেম ইউনিটের সাথে সংযুক্ত থাকে।



চিত্র ১.৪ (ক) LCD মনিটর



চিত্র ১.৪ (খ) CRT মনিটর

প্রিন্টার একটি বহুল ব্যবহৃত একটি আউটপুট ডিভাইস। যার সাহায্যে কম্পিউটারের প্রক্রিয়াকৃত ফলাফল ছাপানো হয়।



চিত্র ১.৫ : প্রিন্টার

স্পিকার এক ধরনের আউটপুট ডিভাইস যা দ্বারা বিভিন্ন শব্দ শুনতে পাওয়া যায়।



চিত্র ১.৬ : স্পিকার

সিস্টেম ইউনিটের সাথে পেরিফেরাল ডিভাইস সংযুক্তকরণ :

- মনিটরের ডাটা কেবল যা পিনযুক্ত (মেল) হাতে রাখি।
- সিস্টেম ইউনিট-এর ভিজিএ Port নির্ধারণ করি।
- মনিটরের ডাটা কেবল সিস্টেম ইউনিটের ভিজিএ Port এর সাথে পিন মিলিয়ে সংযুক্ত করি।
- কী-বোর্ড এর ডাটা কেবল হাতে নিই।
- কী-বোর্ড এর মেল পোর্ট সিস্টেম ইউনিটের ফিমেল কী-বোর্ড পোর্ট এর সাথে সংযুক্ত করি।
- মাউসের ডাটা কেবল হাতে রাখি।
- মাউসের মেল পোর্ট সিস্টেম ইউনিটের ফিমেল মাউস পোর্ট-এর সাথে সংযুক্ত করি।
- স্পিকারের পাওয়ার সংযোগ দিই
- স্পিকারের ডাটা কেবল সাউন্ড কার্ডের সাথে আউটপুট পোর্টে সংযুক্ত করি।

- প্রিন্টারের ডাটা কেবল সিস্টেম ইউনিটের সাথে সংযুক্ত করি।
- প্রিন্টারের পাওয়ার সংযোগ দেই।
- প্রিন্টারের ড্রাইভার সফটওয়্যার ইনস্টল করি।



চিত্র : ১.৭ পেরিফেরালস সংযুক্ত একটি পূর্ণাঙ্গ কম্পিউটার

|            |  |
|------------|--|
| জব নং-২    | তারিখ : .....                                    |
| জবের নাম : | কম্পিউটারে ব্যবহৃত বিভিন্ন সফটওয়্যার শনাক্তকরণ। |

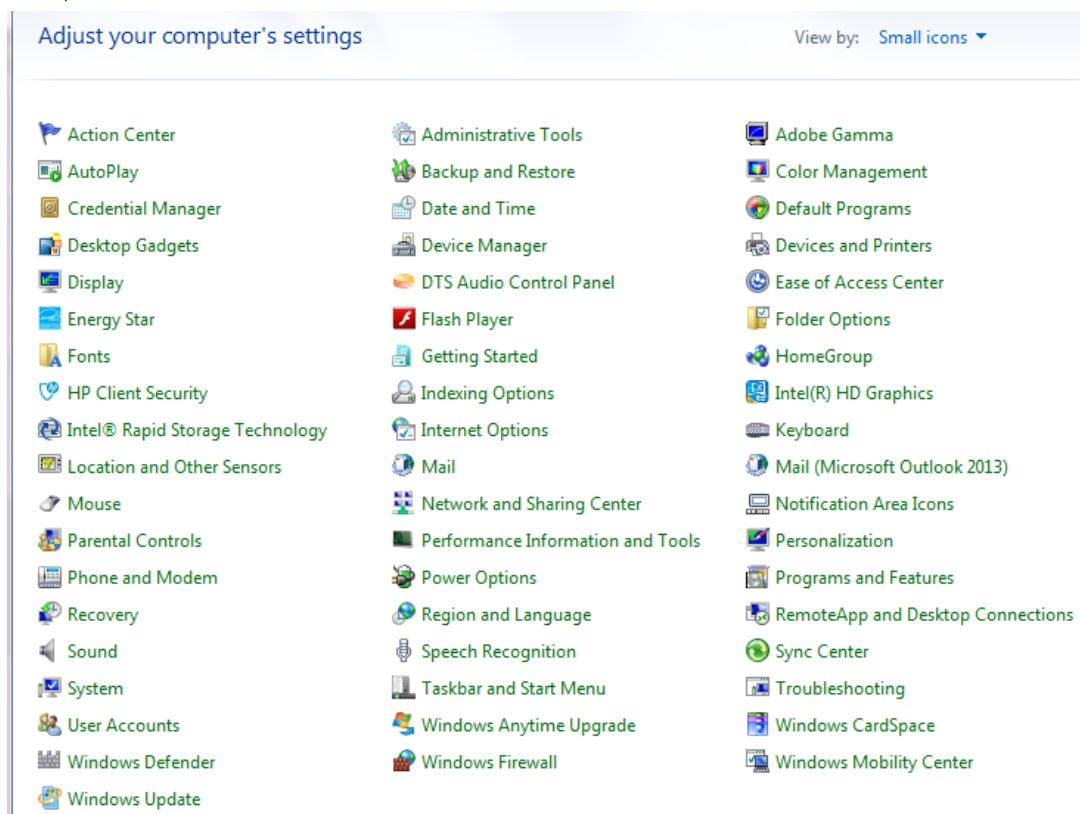
সংক্ষিপ্ত বর্ণনা : সফটওয়্যার বলতে বুঝায় কোনো সমস্যা সমাধানের জন্য কম্পিউটারের ভাষায় লিখিত কতকগুলি নির্দেশের সমষ্টি। যেমন-

অপারেটিং সিস্টেম সফটওয়্যার : Unix, Linux, Windows VISTA, Windows-XP, Windows NT

অ্যাপ্লিকেশন সফটওয়্যার : OFFICE Programme, Library Programme, Traffic Control Programme

প্রোগ্রামিং ল্যাংগুয়েজ : C, C++, Java, FORTRAN ইত্যাদি।

বিভিন্ন সফটওয়্যার শনাক্ত করা :



চিত্র ২.১ : Start মেন্যুর অধীনে Control Panel

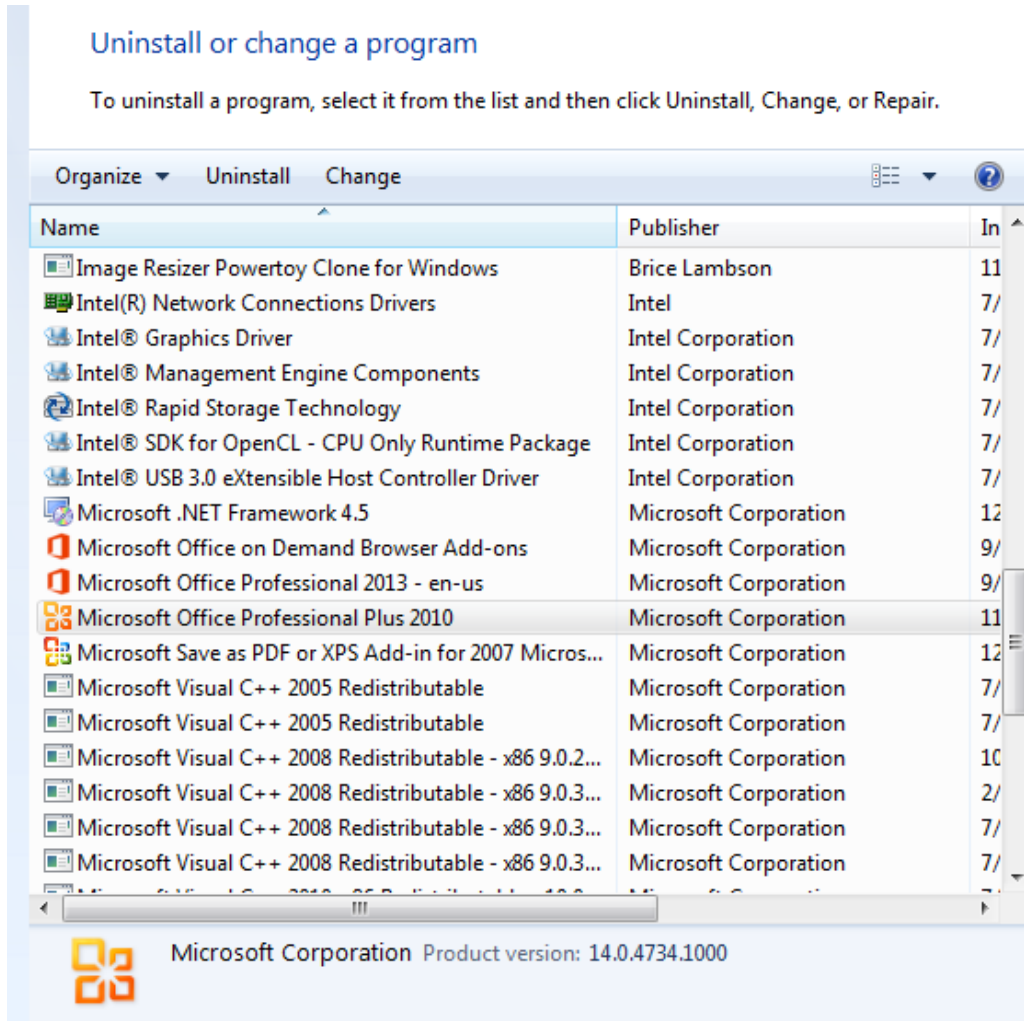
অপারেটিং সিস্টেম শনাক্ত করা :

কম্পিউটারে পাওয়ার সুইচ অন করলে মনিটরের স্ক্রীনে অপারেটিং সিস্টেমের নাম দেখা যায়। তখন বুঝতে পারা যায় উক্ত কম্পিউটারে অপারেটিং সিস্টেমের নাম। আমরা সাধারণ Windows Xp Windows 98,

Windows VISTA দেখতে পাই। ২.১ চিত্রের বাম অংশে উল্লম্বভাবে Windows Xp Professional অপারেটিং সিস্টেম প্রদর্শিত রয়েছে।

### Office Package করা :

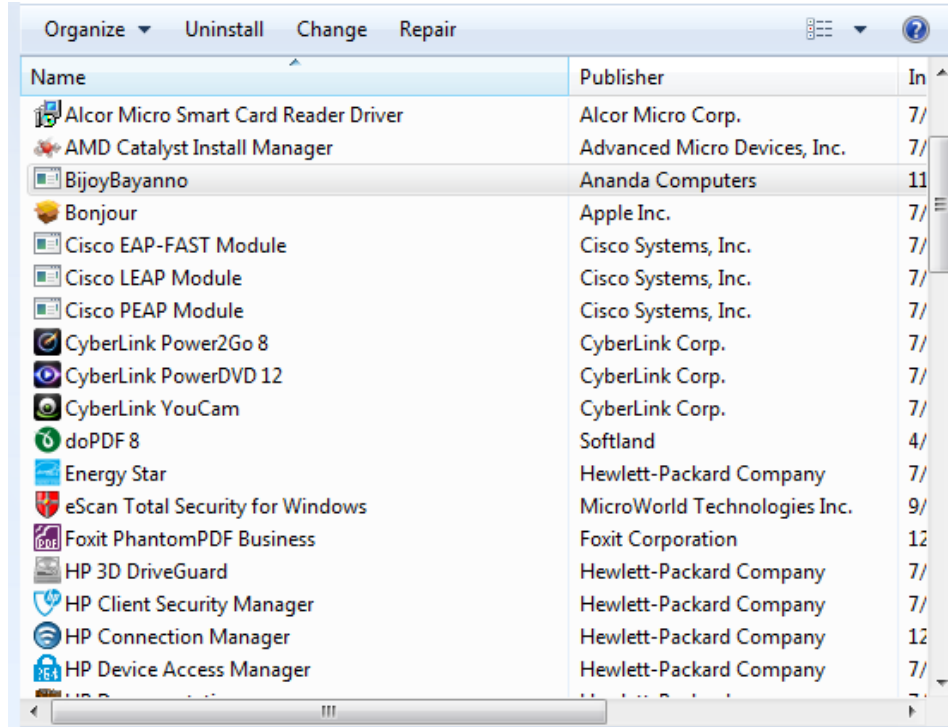
১। কন্ট্রোল প্যানেল-এর Add/Remove থেকে Office Programme Mocrrosoft Office Xp Professional অপশন সিলেক্ট করি।



চিত্রে ২.২ : Add or remove Dialogue box থেকে Microsoft Office Xp

বাংলা সফটওয়্যার সিলেক্ট করা :

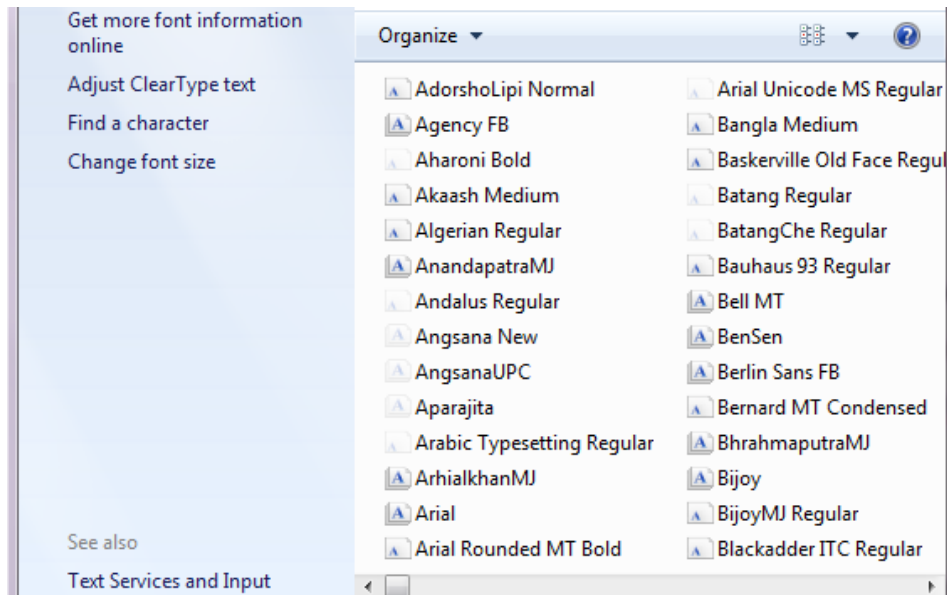
১। বাংলা প্যাকেজ সফটওয়্যার হিসেবে Bijoy 2003 Select করি।



চিত্র ২.৩ : Add or remove Dialogue box

## বাংলা ফন্ট ইন্সটলেশন :

১। কন্ট্রোল প্যানেল থেকে ফন্ট আইকনটি ওপেন করি।



চিত্র : Add Fonts Dialogue Box



৫। অটো সেট আপ নিতে থাকলে সেখান থেকে ফন্ট সিলেক্ট করতে হবে।

৬। Paste বাটনে ক্লিক করি। তাহলে ফন্ট ইন্সটল হবে।

**এন্টিভাইরাস সফটওয়্যার সিলেক্ট করা :**

১। এন্টিভাইরাস সফটওয়্যার হিসেবে McAfee Instal করি।

২। Add or Remove Dialogue box থেকে এন্টিভাইরাস সফটওয়্যার McAfee Security Center Select করি। নিম্নে চিত্র দেখান হলো :

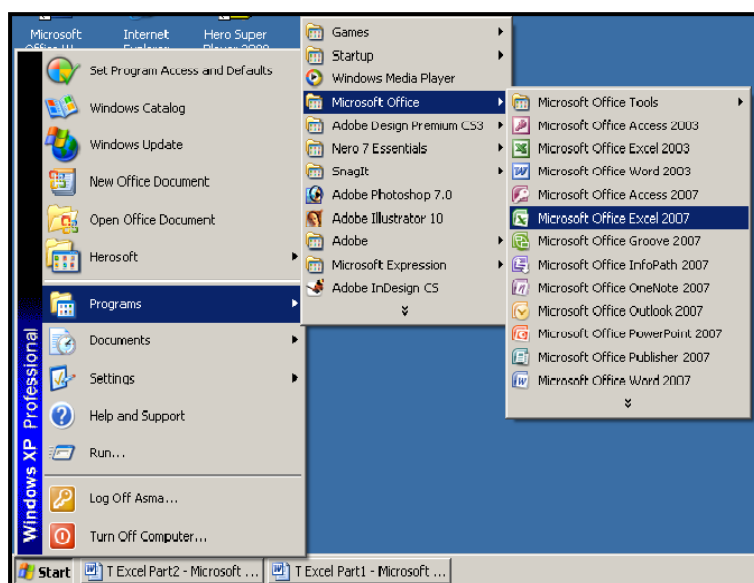
**ড্রাইভার সফটওয়্যার শনাক্ত করা :**

১। Add or remove Dialogue box থেকে ইনস্টল করা সকল ড্রাইভার সফটওয়্যারের লিস্ট দেখা যায়। এখান থেকে অন্যান্য সফটওয়্যারের মতো ড্রাইভার সফটওয়্যার যেমন- প্রিন্টার, ড্রাইভার, সাউন্ড কার্ড ড্রাইভার, মডেম ড্রাইভার, ভিজিএ কার্ড ড্রাইভার শনাক্ত করা যায়।

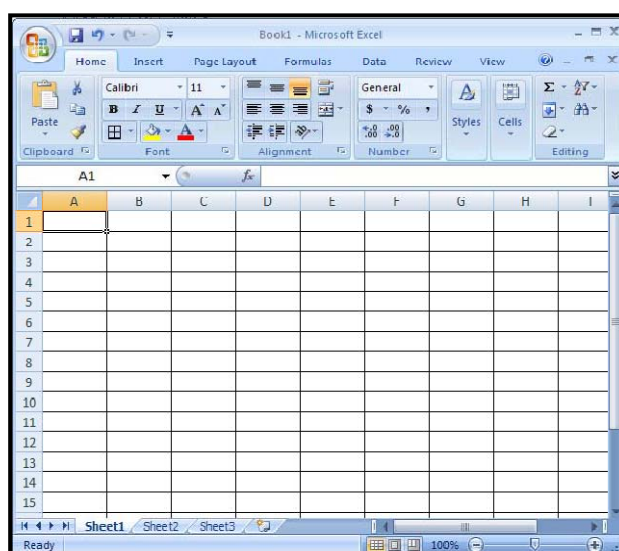
|            |   |
|------------|---|
| জব নং-৩    | তারিখ : .....   |
| জবের নাম : | <b>MS Excel চালু করে এর Screen পরিচিতি ও ক্লোজ (বন্ধ) করা ।</b> |

Excel 2007 শুরু করার জন্য নিচের কমান্ডগুলি Step by Step প্রয়োগ করতে হবে :

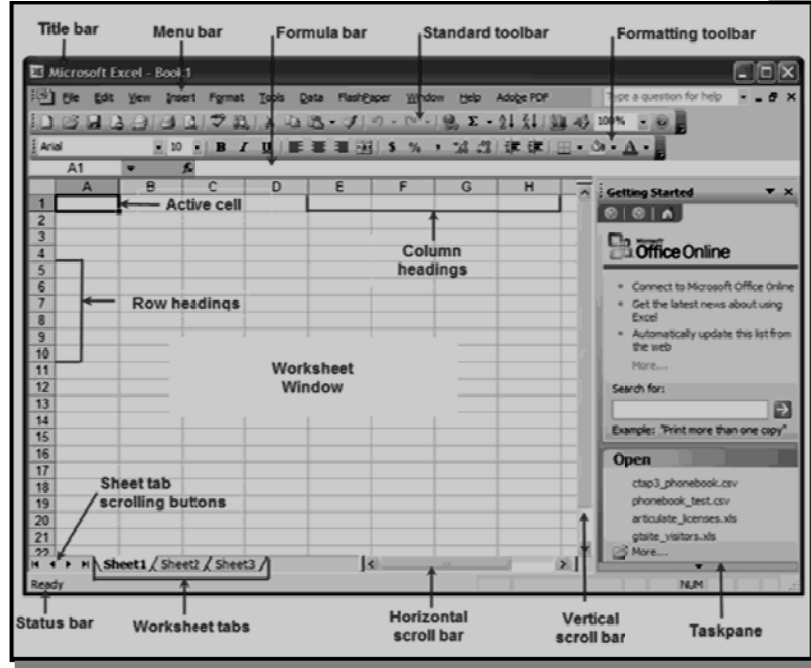
- ১। কম্পিউটার চালু করে উইন্ডোজের ডেস্কটপ আনুন।
- ২। ডেস্কটপ থেকে Start>All Programs>Microsoft Office>Microsoft Office Excel 2007 সিলেক্ট করতে হবে।



- ৩। Microsoft Office Excel 2007 খুলবে এবং যথারীতি Excel এর ছক কাটা একটি ফাঁকা স্ক্রিন আসবে। এখানে টেবিলের মতো বিভিন্ন ঘর, কলাম (Column) এবং সারি (Row)-তে বিভক্ত থাকবে।

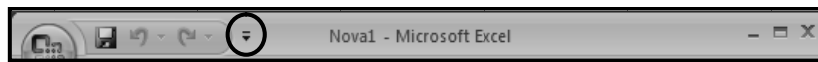


**Excel উইন্ডোর সাথে পরিচয় :** আগেই বলেছি Office 2007-এ ইন্টারফেসের অনেক পরিবর্তন হয়েছে। অনেকেংশে File মেন্যুর স্থানটি দখল করেছে Quick Access টুলবারের Office বাটন এবং Menubar-এর স্থানটি দখল করেছে Home, Insert, Page Layout, Formulas ইত্যাদি নামের বিভিন্ন Ribbon. প্রতিটি Ribbon-এর মধ্যে রয়েছে Clipboard, Font, Alignment ইত্যাদি নামের কমান্ড গ্রুপ। আর আগের মতোই রয়েছে Scroll Bar, Status Bar, Ruler এবং Row, Column ও Cell.

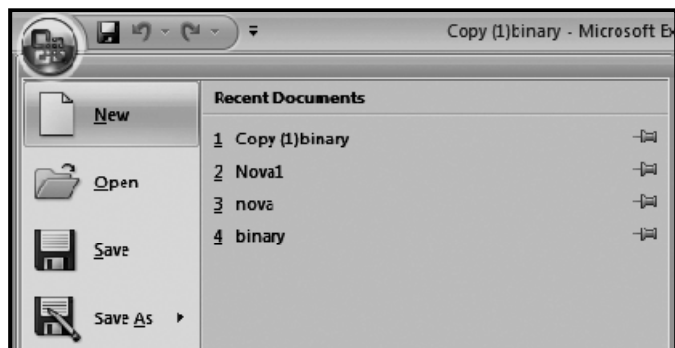


চিত্র : এমএস এক্সেল-এর উইন্ডো পরিচিতি

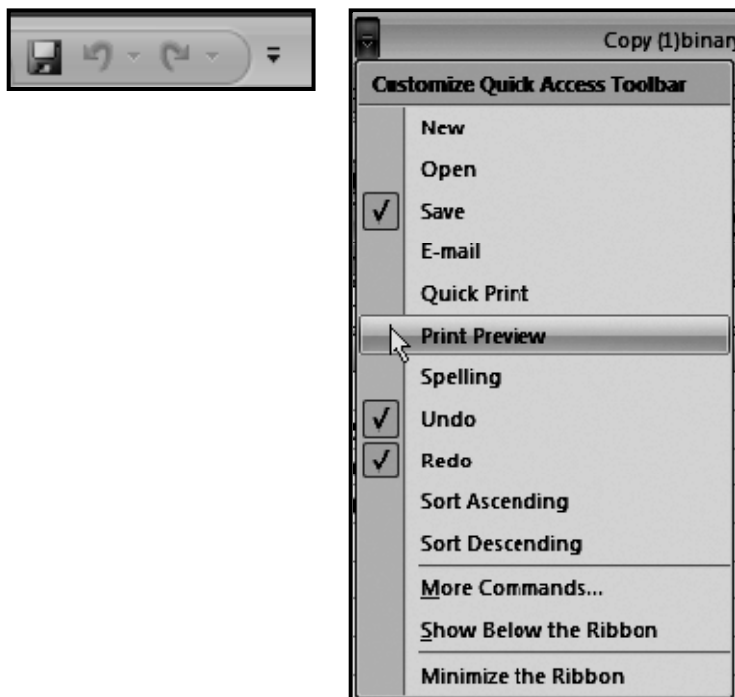
**Title Bar :** Excel Screen-এর সবচেয়ে উপরে মাঝখানে Book 0- Microsoft Excel লেখা বারটির নাম টাইটেল বার। এর বাম দিকে ৪টি বাটন (ডিফল্ট) সহ Quick Access টুলবার অবস্থিত। Microsoft Office এর সবগুলো প্রোগ্রামে এই বার থাকে। এখানে প্রোগ্রামের নাম এবং যে ফাইলটি খোলা থাকলে তার নাম থাকে। এ বারের ডানদিকে পর্যায়ক্রমে Minimize বাটন (-), Maximize বাটন (□) অথবা Restore বাটন (☐) এবং Close বাটন (×) থাকে।



**Office বাটন :** Excel স্ক্রিনের সবচেয়ে উপরে বাম কর্ণারে Office-এর Logo সম্বলিত সবচেয়ে বড় গোল বাটনটির নাম Office বাটন। এটি অনেকটা Office 97-2003-এর File মেন্যুর মতো কাজ করে। এটি দ্বারা ফাইল Save, Open, New, Save As, Print ইত্যাদি কাজ করা যায়।

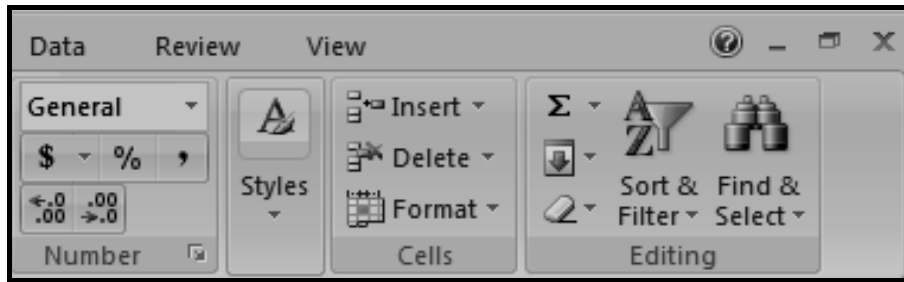
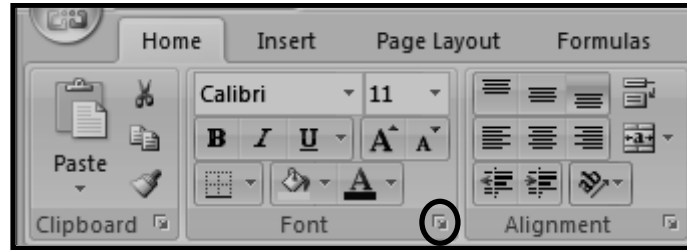


**Quick Access টুলবার :** Office বাটনের ডান পাশে অবস্থিত তিনটি বাটন (ডিফল্ট) এবং একটি ড্রপ ডাউন (নিম্নমুখী তীর চিহ্ন) সম্বলিত টুলবারটির নাম Quick Access টুলবার। এটিতে সাধারণত Save, Undo ও Redo বাটন থাকে। ড্রপ ডাউনে ক্লিক করলে একটি ড্রপ ডাউন মেন্যু আসে। এখানে আরও অনেক অপশন থাকে। এখান থেকে যে কোনো আইটেম সিলেক্ট করলে সেটিতে একটি টিক মার্ক (✓) আসে এবং Quick Access টুলবারে সেটি প্রদর্শিত হয়। আবার ক্লিক করে টিক মার্ক উঠিয়ে দিলে Quick Access টুলবার থেকে সেটি চলে যায়।

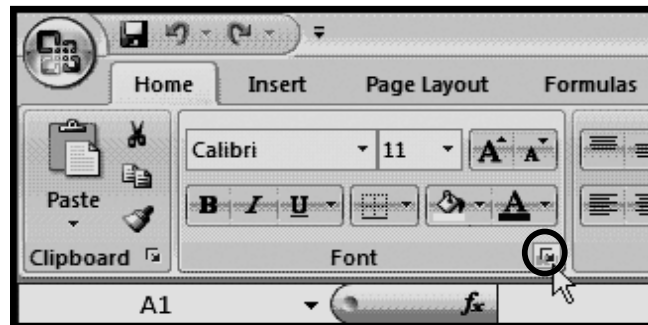


**Ribbon ট্যাবসমূহ :** Quick Access টুলবারের নিচেই রয়েছে Office-2007 এর সবচেয়ে উল্লেখযোগ্য এবং পরিবর্তিত অংশ Ribbon ট্যাবসমূহ। এটি Office 97-2003 তে অবস্থিত মেন্যু ও টুলবারকে সমন্বয় করে

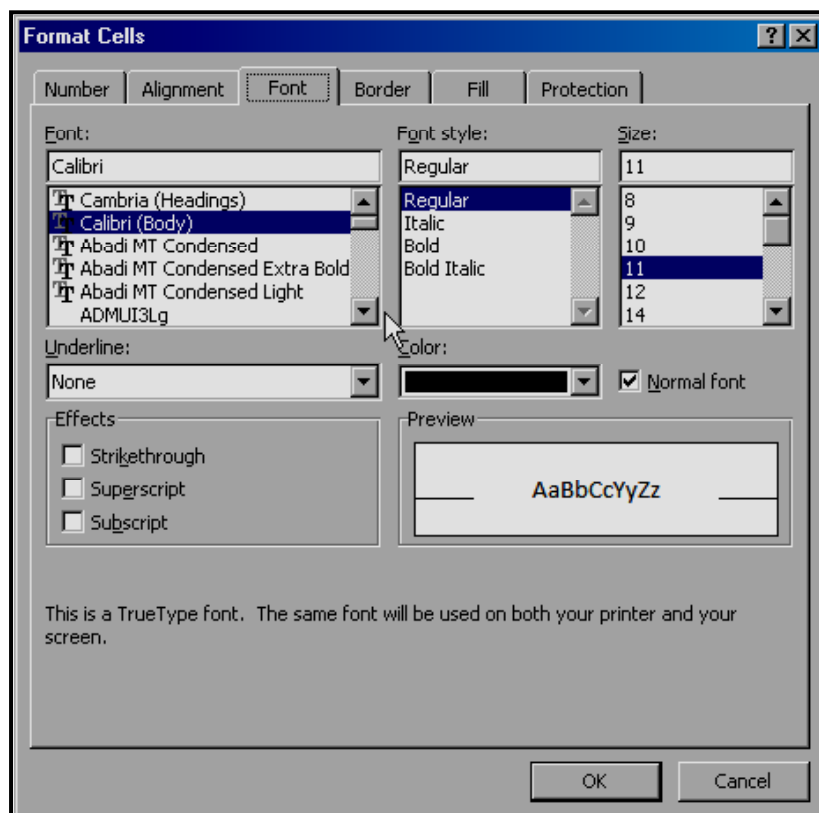
তৈরি করা হয়েছে। Excel-এ Home, Insert, Page Layout, Formulas, Data, Review এবং View রিবন ট্যাব রয়েছে। এ ছাড়া সংশ্লিষ্ট বিষয়ে আরও নতুন কিছু রিবন পাওয়া যাবে। প্রতিটি Ribbon-এ রয়েছে Bold, Italic, Underline, Border, Font Color, Fill Color, Increase Font Size ও Decrease Font Size বাটন। কিছু কিছু কমান্ড গ্রুপের নিচে ডানদিকে একটি চারকোনা বক্স (□) রয়েছে— এটিতে ক্লিক করলে সংশ্লিষ্ট ডায়ালগ বক্স পাওয়া যাবে।



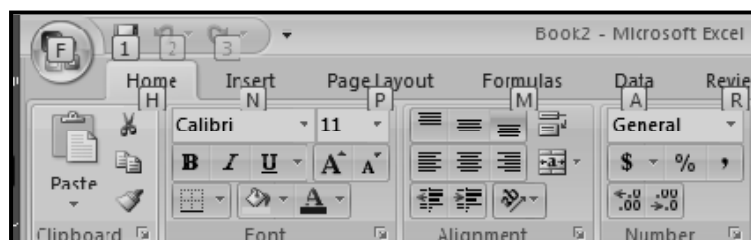
Font কমান্ড গ্রুপের নিচে ডানে অবস্থিত চারকোনা বক্স এ ক্লিক করতে হবে বা Ctrl+Shift+F প্রেস করতে হবে।

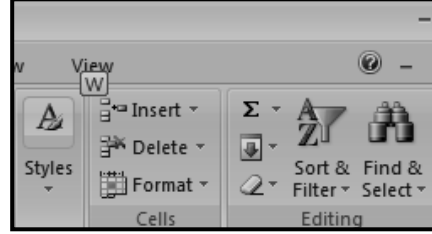


ডায়ালগ Font বক্স আসবে।



রিবনকে অ্যাক্সেস করা : Office 2007এ রিবনই হচ্ছে সবচেয়ে গুরুপূর্ণ টুল। কী-বোর্ড বা মাউস যে কোনো ডিভাইস দিয়ে রিবনকে অ্যাক্সেস করা যায়। Home, Insert, Page Layout ইত্যাদি যে কোনো রিবনের উপর মাউস দিয়ে ক্লিক করতে হবে অথবা মাউসে স্পুল বাটন থাকলে রিবনের টুলবার গ্রুপের উপর স্পুল করতে হবে অথবা কী-বোর্ড থেকে Alt কী, প্রেস করতে হবে প্রতিটি রিবনের একটি শর্টকাট কী আসবে— সেটি প্রেস করতে হবে।





**Formula বার :** Ribbon এবং কমান্ড গ্রুপের নিচে ২টি অংশে বিভক্ত বারটিকে বলে ফর্মুলা বার। ফর্মুলা বারের প্রথম অংশে কার্সর যে সেলে অবস্থান করছে সেটি লেখা থাকে অর্থাৎ B5, F14 ইত্যাদি— এভাবে লেখা থাকে। এ অংশে Cell Address লেখা থাকার কারণে এটিকে Name Box বলে। এ অংশে কোনো Cell Address লিখে (যেমন M5, B9 ইত্যাদি) Enter দিলে সেই সেলে কার্সর চলে যাবে। Name Box এর পাশে fx লেখার পাশে ফাঁকা স্থানে পয়েন্টার অবস্থিত সেলে কোনো ফর্মুলা বা ডাটা লেখা থাকলে সেটি দেখা যাবে। ডাটা বা ফর্মুলা সংশোধনের দরকার হলে, এই ঘরে ক্লিক করে, সংশোধন করে Enter দিতে হয়।

| D2 |          | fx |   | =SUM(B1+B2) |   |
|----|----------|----|---|-------------|---|
|    | A        | B  | C | D           | F |
| 1  | January  | 90 |   |             |   |
| 2  | February | 67 |   | 157         |   |

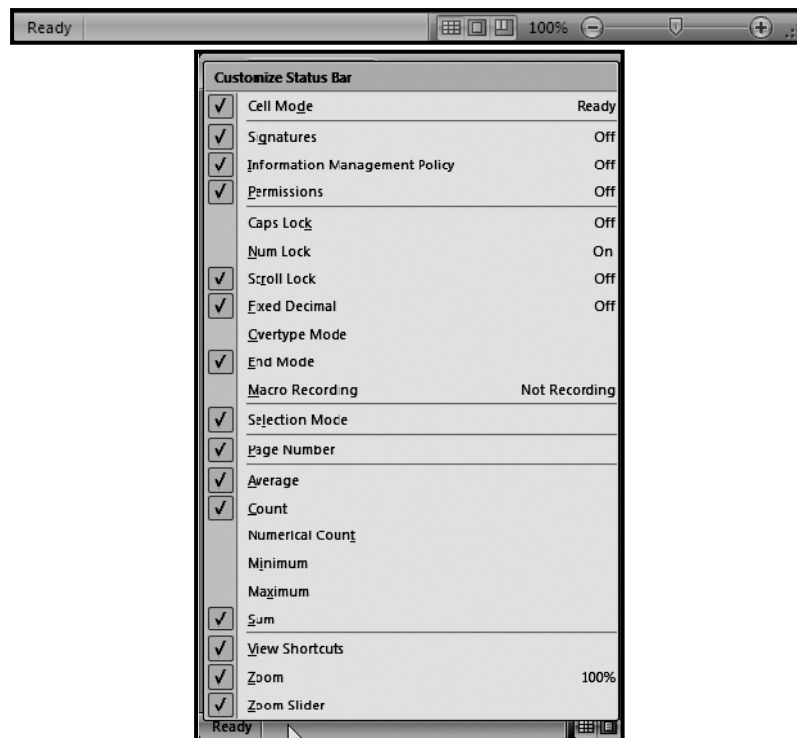
যেমন উপরের ছবিতে D2 সেলে ফর্মুলার সাহায্যে B1 এবং B2 সেলের যোগফল বের করা হয়েছে এবং পরবর্তীতে D2 সেলে কার্সর রাখতে ফর্মুলা বারে ফর্মুলাটি দেখা যাচ্ছে।

**Cell, Column ও Row :** ফর্মুলা বারের নিচে অবস্থিত A, B, C, D ইত্যাদি লেখা লম্বালম্বি লাইনগুলো (Vertical)-কে Column বলে এবং 1, 2, 3, 4 ইত্যাদি লেখা আড়াআড়ি লাইনগুলিকে Row বলে এবং প্রতিটি ঘরকেই একটি Cell বলে।

|   | A | B | C | D | E | F | G |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |   |   |

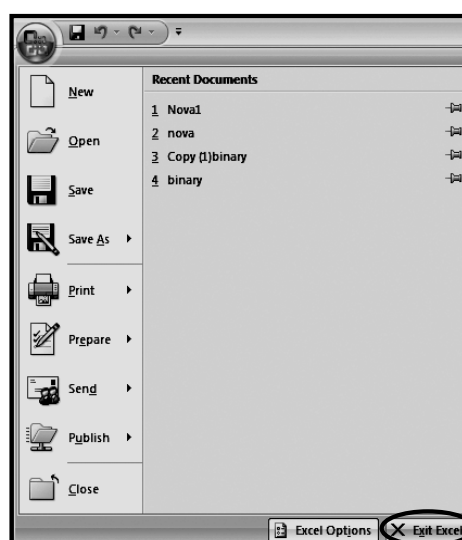
**Status Bar :** Horizontal Scroll বারের নিচে অর্থাৎ Excel ফ্রেনের সবচেয়ে নিচে Ready লেখা বারটির নাম Status বার। স্টেটাস বারে Ready লেখা থাকলে বুঝতে হবে কার্সরের বর্তমান অবস্থা লেখার উপযোগী অবস্থায় আছে। Enter লেখা থাকলে বুঝতে হবে সেলে অবস্থিত ডাটা Edit হচ্ছে। Edit করা অবস্থায় মূল ওয়ার্কশিটে ফিরে আসতে চাইলে কী-বোর্ড থেকে Esc প্রেস করতে হবে। Status bar এর ডানদিকে তিনটি ছোট বাটন থাকে। এখান থেকে ভিউকে Normal, Page Layout ও Page Break Preview-তে পরিবর্তন করা যাবে এবং একেবারে শেষে ডানদিকে অবস্থিত স্লাইডারকে ড্র্যাগ করে View -কে ছোট-বড় করা যাবে।

১। Status বারের উপর মাউসের Right বাটন Click করলে পপ-আপ মেন্যু আসবে। এখান থেকে প্রয়োজনীয় আইটেম সিলেক্ট/ডিসিলেক্ট করা যাবে।



**Excel থেকে বের হওয়া :** ফাইলে কাজ করতে না চাইলে ফাইল Close করা হয়। কিন্তু Excel-এ আর কাজ করতে না চাইলে সম্পূর্ণ Excel বন্ধ করে দিতে পারি। নিচের কমান্ড প্রয়োগ করতে হবে।

আবারও Quick Access টুলবার থেকে Office বাটনে ক্লিক করতে হবে এবং ড্রপ ডাউনের নিচে ডানদিক থেকে Exit Excel বাটনে ক্লিক করতে হবে— Excel বন্ধ হবে।

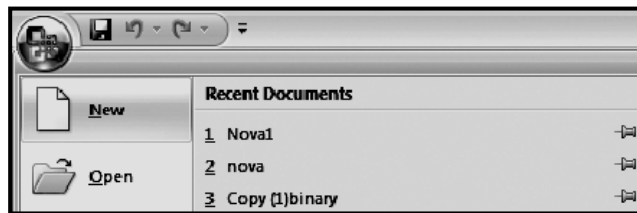




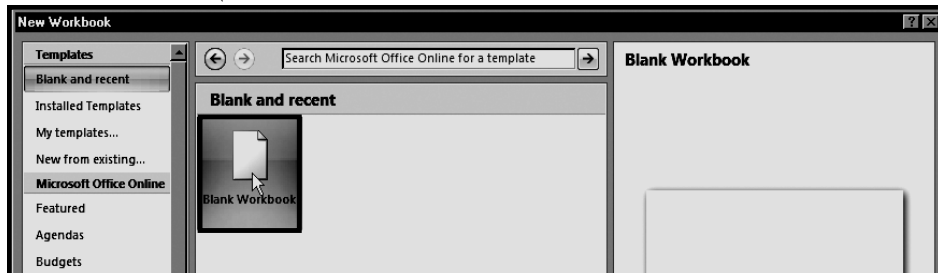
|            |   |
|------------|---|
| জব নং-৪    | তারিখ : .....   |
| জবের নাম : | একটি নতুন File/Workbook ওপেন করে টেক্সট টাইপ করা, সেভ করা ও ফাইল ক্লোজ/বন্ধ করা । |

একটি ওয়ার্কবুক কাজ করতে করতে সম্পূর্ণ নতুন অন্য একটি ওয়ার্কবুক দরকার হতে পারে । Microsoft Office-এর যে কোনো প্রোগ্রামে একসাথে অনেকগুলো ফাইল খুলে কাজ করা যায় । একটি সম্পূর্ণ নতুন ওয়ার্কবুক তৈরির প্রক্রিয়া দেখা যাক ।

১ । Quick Access টুলবার থেকে Office বাটনে ক্লিক New সিলেক্ট করতে হবে ।



২ । New Workbook ডায়ালগ বক্স আসবে । বামদিকে প্রচুর Templates থাকবে । Blank Workbook-এ ডাবল ক্লিক করতে হবে । নতুন ফাঁকা Workbook পাওয়া যাবে ।

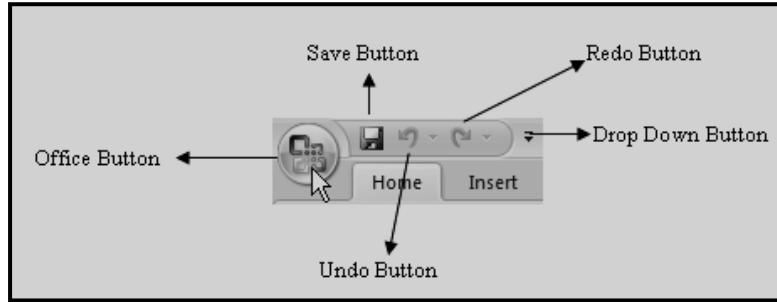


নিম্নলিখিত ডাটা এন্ট্রি করতে হবে :

|    | A     | B       | C        | D          | E      |
|----|-------|---------|----------|------------|--------|
| 1  | Sl.No | Name    | Address  | Title      | Salary |
| 2  | 1     | Bappi   | Khulna   | Director   | 20000  |
| 3  | 2     | Asma    | Kushtia  | Officer    | 12000  |
| 4  | 3     | Raj     | Kushtia  | Faculty    | 10000  |
| 5  | 4     | Sopno   | Meherpur | Officer    | 12000  |
| 6  | 5     | Mousumi | Dhaka    | Faculty    | 10000  |
| 7  | 6     | Meben   | Borisa   | Faculty    | 10000  |
| 8  | 7     | Bappi   | Dhaka    | Accountant | 5000   |
| 9  | 8     | Liton   | Meherpur | Accountant | 5000   |
| 10 | 9     | Jabbar  | Jhenidah | Accountant | 5000   |
| 11 | 10    | Monowar | Jhenidah | Accountant | 10000  |
| 12 | 11    | Bappi   | Dhaka    | Faculty    | 10000  |
| 13 | 12    | Apu     | Kushtia  | Officer    | 12000  |
| 14 | 13    | Meben   | Meherpur | Officer    | 5000   |
| 15 | 14    | Rubel   | Dhaka    | Accountant | 12000  |
| 16 | 15    | Godhuly | Kushtia  | Officer    | 15000  |

Name, Address ও Title ফিল্ডের Bappi, Khulna, Director ইত্যাদি লেখাগুলি সেলের বামদিক ঘেঁষে (Left Alignment) বসেছে এবং 1, 2 ও 20000, 12000 ইত্যাদি সংখ্যাগুলো ডানদিক ঘেঁষে (Right Alignment) বসেছে। Excel এ দুই ধরনের ডাটা থাকে— Label এবং Value (Numeric)। Label-এর অর্থ অক্ষর বা কোনো নাম এবং Value এর অর্থ হলো গাণিতিক সংখ্যা অর্থাৎ যার যোগ, বিয়োগ, গুণ, ভাগ ইত্যাদি গাণিতিক ক্যালকুলেশন করা যায়। Label বামদিকে এবং Value ডানদিকে ঘেঁষে বসে।

উল্লেখ্য, উপরোক্ত ডাটা এন্ট্রি হুবহু টাইপ করে ফাইলটি Rup1 নামে সেভ করতে হবে। এখন Save করার প্রক্রিয়া বর্ণনা করব। Excel 2007 এর সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ বাটন হচ্ছে Quick Access টুলবারের Office বাটন। এই টুলবারটি Office 2007 এ সবচেয়ে উপরে বাম কর্নারে অবস্থিত। এখানে মোট ৪টি বাটন ডিফল্ট আকারে থাকে। এর প্রথমটি অর্থাৎ Office এর Logo সম্বলিত সবচেয়ে বামে অবস্থিত বড় গোল বাটনটি হচ্ছে Office বাটন। এটি অনেকাংশে File মেন্যুর কাজটি করে থাকে।



**Quick Access টুলবার :** অন্য বাটনগুলি হচ্ছে পর্যায়ক্রমে Save, Undo, Redo ও Drop Down. এ সম্বন্ধে পরবর্তীতে বিস্তারিত আলোচনা করা হবে।

**ফাইল Save করা :** ডাটা এন্ট্রি করার পর আমরা এখনও ফাইলটি সেভ করিনি। সাধারণত আমাদের তৈরি করা ফাইলে/ওয়ার্কশিটে বিভিন্ন ধরনের ডাটা/গ্রাফ/ছবি ইত্যাদি সংযোজনের পর ফাইলটিকে সেভ (Save) করার দরকার হয়। প্রতিটি Worksheet-এর নিচের দিকে Sheet1, Sheet2, Sheet3 নামে তিনটি শিট/পাতা থাকে। এ ছাড়া প্রয়োজনমতো আমরা আরও Sheet/পাতা সংযুক্ত করতে পারি। ফাইলটি ছোট হতে পারে আবার প্রচুর ডাটাসহ বিশাল বড় ফাইল হতে পারে। সুতরাং বড় ফাইলের ক্ষেত্রে একই সাথে বা একই দিনে সম্পূর্ণ কাজ শেষ করা সম্ভব নয়। সেক্ষেত্রে প্রতিদিন একটু একটু করে ফাইলটি তৈরি করতে হয়। প্রথম অংশটুকু লেখার পর ফাইলটি Save করে রাখা হয়। পরবর্তী সময়ে আগের Save করে রাখা ফাইলটি খুলে পরবর্তী অংশ লিখতে হয় এবং কাজ শেষে আবারও Save করে রাখা হয়। এভাবে দিনের পর দিন একটি বড় ফাইল নিয়ে কাজ করতে হয়। এ ছাড়া কাজ করার সময় কিছুক্ষণ পর পর ফাইলটি সেভ করতে হয়। অন্যথায় যে কোনো কারণে কম্পিউটার বন্ধ হয়ে গেলে Save না করে রাখা কাজটি মুছে যায়। আমাদের তৈরি করা ডাটা এন্ট্রি Save করি।

১। Quick Access টুলবার থেকে Office বাটনে ক্লিক করতে হবে— ড্রপ ডাউন মেন্যু আসবে।

২। এখান থেকে Save-এ ক্লিক করতে হবে। Save As ডায়ালগ বক্স আসবে। File Name অংশে Rup1 নাম দিয়ে Save বাটনে ক্লিক করতে হবে।

**বর্তমান ফাইলটি Close করা :** বর্তমান ফাইলটিকে ইতিমধ্যেই Save করা হয়েছে। এখন আমরা ফাইলটিকে Close করব। নিম্নোক্ত কমান্ড Step by Step প্রয়োগ করতে হবে :

- ১। Quick Access টুলবার থেকে Office বাটনে ক্লিক করে ড্রপ ডাউন আসলে সবচেয়ে নিচে অবস্থিত Close বাটনে ক্লিক করতে হবে। (Home, Insert ইত্যাদি লেখা রিবন/মেন্যুবার সবচেয়ে ডানে Close বাটনে (×) ক্লিক করেও কাজটি করা যাবে)
- ২। শেষবার সেভ করার পর কোনো পরিবর্তন করে থাকলে সতর্কতা প্রদর্শনসহ (Do You want to save the changes you made to...) ডায়ালগ বক্স এলে Yes বাটনে ক্লিক করতে হবে।
- ৩। ফাইলটি বন্ধ হবে কিন্তু Excel 2007 খোলা থাকবে।

|            |  |
|------------|--|
| জব নং-৫    | তারিখ : .....  |
| জবের নাম : | পূর্বে সেভ করে রাখা ফাইল Open করে Cell, Row, Column এবং Sheet-কে Insert ও Delete করা । |

**Save করে রাখা ফাইল Open করা :** বিভিন্ন সময়ে কাজের প্রয়োজনে আমরা বিভিন্ন ধরনের ফাইল তৈরি করে আলাদা আলাদা নাম দিয়ে নির্দিষ্ট লোকেশনে (ড্রাইভ এবং ফোল্ডার) Save করে রাখি। পরবর্তীতে সেই ফাইল খুলে Print বা বিভিন্ন ধরনের Edit-এর কাজ করে থাকি। এইমাত্র যে ফাইলটি Save করে Close করে রাখলাম এখন আমরা সেই ফাইলটি খুলব।

Quick Access টুলবার থেকে Office বাটনে ক্লিক করে ড্রপ ডাউন এলে Open বাটনে ক্লিক করতে হবে। (ড্রপ ডাউনের ডান অংশে ফাইলের লিস্ট থাকবে সেখান থেকে Rup1 কে সরাসরি খোলা যাবে।)  
Open ডায়ালগ বক্স আসবে। এখান থেকে Rup1 সিলেক্ট করে Open বাটনে ক্লিক করতে হবে। কাজক্ষিত ফাইলটি খুলে যাবে।

**Cell, Row এবং Column-কে Insert ও Delete করা :** Excel-এর Sheet-এ যে কোনো সময় অতিরিক্ত Row, Column বা Cell সংযোজন বা মুছে ফেলা যায়। একটি ডাটা টেবিলে ডাটাবেসটি কয়েক হাজার লোকের ডাটাবেস করা আছে এবং ৫ নং সারির ডাটার C কলামে Address-এর ঘরে ভুলক্রমে Meherpur লেখা হয়েছে। আর এই ভুল হবার কারণে নিচের সব ঘরের Address-গুলো ভুল হয়েছে। কারণ ৬ নম্বর সারিতে Meherpur হবে এবং ৬ নম্বরে যেটি লেখা আছে সেটি ৭ নম্বরে হবে। এক্ষেত্রে কোনো ডাটা না মুছে যদি ৫ নং সারির ডাটাটি ৬ নম্বরে এবং ৬ নম্বরেরটি ৭ নম্বরে- এভাবে মুভ করা যায় তবে একটিমাত্র কমান্ডের মাধ্যমেই ডাটাবেসটি সঠিক করে নেওয়া যায়। নতুন একটি Cell কে Insert এর মাধ্যমে এই সমস্যার সমাধান করা যায়।

Office বাটনে ক্লিক করে Open কমান্ড দিয়ে আপনার তৈরি করা Rup1 ফাইলটি খুলুন এবং Sheet1-এ ক্লিক করতে হবে অথবা Rup1 ফাইলের ডাটাবেসের মতো একটি ফাইল তৈরি করতে হবে।

**ফাঁকা Cell কে Insert করা :**

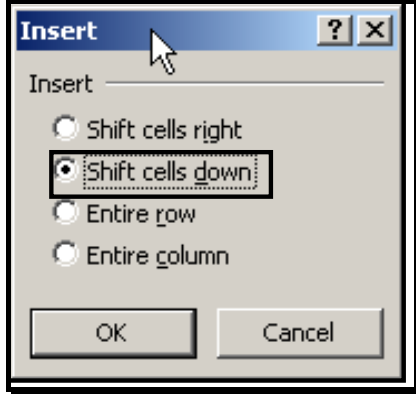
১। C5 সেল সিলেক্ট করতে হবে।

২। মেন্যু থেকে Home Ribbon সিলেক্ট থাকা অবস্থায় Cells কমান্ড গ্রুপ থেকে Insert বাটনে ক্লিক করে Insert Cells... কমান্ড দিতে হবে।

Insert ডায়ালগ বক্স আসবে। Shift cells right এবং Shift cells down অপশন দেখা যাবে।

৩। Shift cells down রেডিও বাটন সিলেক্ট করতে হবে।

৪। শেষে OK করতে হবে। C5 সেলটি ফাঁকা হবে এবং ডাটাগুলি এক সেল করে নিচে নেমে যাবে।



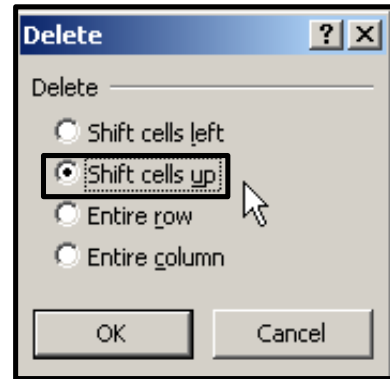
|   | A     | B       | C        | D        |
|---|-------|---------|----------|----------|
| 1 | Sl.No | Name    | Address  | Title    |
| 2 | 1     | Bappi   | Khulna   | Director |
| 3 | 2     | Asma    | Kushtia  | Officer  |
| 4 | 3     | Raj     | Kushtia  | Faculty  |
| 5 | 4     | Sopno   |          | Officer  |
| 6 | 5     | Mousumi | Meherpur | Faculty  |
| 7 | 6     | Meben   | Dhaka    | Faculty  |

Shift cell right রেডিও বাটন সিলেক্ট করলে ডাটাগুলো এক সেল করে ডানে সরে যেত। একাধিক Cell সিলেক্ট থাকলে সেই সংখ্যক সেলের জন্য একই কাজ হতো।

#### ফাঁকা Cell-কে Delete করা :

- ১। C5 সেলটি সিলেক্ট না থাকলে সিলেক্ট করতে হবে।
- ২। মেন্যু থেকে Home Ribbon সিলেক্ট থাকা অবস্থায় Cells কমান্ড গ্রুপ থেকে Delete বাটনে ক্লিক করে Delete Cells... কমান্ড দিতে হবে। Delete ডায়ালগ বক্স আসবে। Shift Cells Left এবং Shift Cells Up অপশন থাকবে।
- ১। Shift Cells Up রেডিও বাটন সিলেক্ট করতে হবে।
- ২। শেষে OK করতে হবে। C5 সেলে নিচের প্রত্যেক সেলের ডাটা এক সেল করে উপরে উঠে আসবে।

একাধিক Cell সিলেক্ট থাকলে ডাটাগুলি সিলেক্ট করা Cell এর সংখ্যায় উপরে উঠে আসত। Shift Cell Left সিলেক্ট থাকলে ডাটাগুলি এক সেল করে বামে সরে আসত। উল্লেখ্য, কোনো Cell বা একাধিক Cell-কে সিলেক্ট করে কী-বোর্ড থেকে Delete-কী প্রেস করলে ডাটা মুছে যায় কিন্তু কোনো সেলের ডাটা স্থানান্তরিত হয় না।



#### ফাঁকা Column-কে Insert করা :

- ১। C কলামের যে কোনো সেল সিলেক্ট করতে হবে।
- ২। মেন্যু থেকে Home Ribbon সিলেক্ট থাকা অবস্থায় Cells কমান্ড গ্রুপ থেকে Insert বাটনে ক্লিক করে Insert Sheet Columns কমান্ড Entire দিতে হবে। Columns রেডিও বাটন সিলেক্ট করতে হবে এবং OK করতে হবে। নতুন একটি ফাঁকা কলাম তৈরি হবে এবং অন্য কলামের ডাটাগুলি এক কলাম করে ডানে সরে যাবে।

|   | A     | B       | C | D        |
|---|-------|---------|---|----------|
| 1 | Sl.No | Name    |   | Address  |
| 2 | 1     | Bappi   |   | Khulna   |
| 3 | 2     | Asma    |   | Kushtia  |
| 4 | 3     | Raj     |   | Kushtia  |
| 5 | 4     | Sopno   |   | Meherpur |
| 6 | 5     | Mousumi |   | Dhaka    |
| 7 | 6     | Meben   |   | Borisa   |
| 8 | 7     | Bappi   |   | Dhaka    |

একাধিক কলাম বা কলামের সেল সিলেক্ট থাকলে একাধিক নতুন কলাম তৈরি হতো এবং ডাটাগুলি সেই সংখ্যক কলামে ডানে সরে যেত।

#### ফাঁকা Column কে Delete করা :

৩। C কলামের যে কোনো Cell এ কার্সর (পয়েন্টার) রাখুন বা সম্পূর্ণ C কলাম সিলেক্ট করতে হবে।

৪। মেন্যু থেকে Cells কমান্ড গ্রুপ থেকে Delete বাটনে ক্লিক করে Delete Sheet Columns কমান্ড দিতে হবে।

ফাঁকা কলামটি মুছে যাবে এবং সমস্ত ডাটা এক কলাম বামে সরে আসবে।

#### ফাঁকা Row কে Insert করা :

৫। C5 সেলে কার্সর (পয়েন্টার) রাখুন বা সম্পূর্ণ

৫ নম্বর সারি (Row) সিলেক্ট করতে হবে।

৬। মেন্যু থেকে Home Ribbon সিলেক্ট থাকা অবস্থায় Cells কমান্ড গ্রুপ থেকে Insert বাটনে ক্লিক করে Insert Sheet Row কমান্ড দিতে হবে।

নতুন একটি ফাঁকা সারি আসবে এবং ডাটাগুলি একসারি নিচে নেমে যাবে।

একাধিক সারি বা সারির সেল সিলেক্ট থাকলে একাধিক নতুন সারি পাওয়া যেত এবং সেই অনুসারে ডাটা সরে যেত।

|   | C5    |         |   |          |
|---|-------|---------|---|----------|
|   | A     | B       | C | D        |
| 1 | Sl.No | Name    |   | Address  |
| 2 | 1     | Bappi   |   | Khulna   |
| 3 | 2     | Asma    |   | Kushtia  |
| 4 | 3     | Raj     |   | Kushtia  |
| 5 | 4     | Sopno   |   | Meherpur |
| 6 | 5     | Mousumi |   | Dhaka    |
| 7 | 6     | Meben   |   | Borisa   |
| 8 | 7     | Bappi   |   | Dhaka    |

#### ফাঁকা Row কে Delete করা :

৭। ৫ নম্বর সারির যে কোনো সেল-এ কার্সর রাখুন বা সম্পূর্ণ ৫ নম্বর সারি সিলেক্ট করতে হবে।

৮। মেন্যু থেকে Home Ribbon সিলেক্ট থাকা অবস্থায় Cells কমান্ড গ্রুপের Delete অপশন থেকে Delete Sheet Row কমান্ড দিতে হবে।

ফাঁকা সারিটি মুছে যাবে এবং ডাটা উপরে উঠে আসবে। উল্লেখ্য, সমস্ত কলাম বা সারি সিলেক্ট করে কী-বোর্ড থেকে Delete-কী প্রেস করলে ডাটা মুছে যাবে কিন্তু ডাটা স্থানান্তরিত হবে না।

নতুন Sheet-কে Insert করা : যদিও Excel-এর প্রতি Workbook-এ সাধারণত Sheet1, Sheet2 ও Sheet3 থাকে, তথাপি এ অবস্থায় নতুন Worksheet দরকার হলে আনা যাবে।

৯। ফাইলের নিচের দিক থেকে Sheet3 তে ক্লিক করে সিলেক্ট করতে হবে।

১০। মেন্যু থেকে Home Ribbon সিলেক্ট থাকা অবস্থায় Cells কমান্ড গ্রুপের Insert অপশন থেকে Insert Sheet কমান্ড দিতে হবে।

Sheet4 নামে নতুন একটি Sheet পাওয়া যাবে।

#### Sheet কে Delete করা :

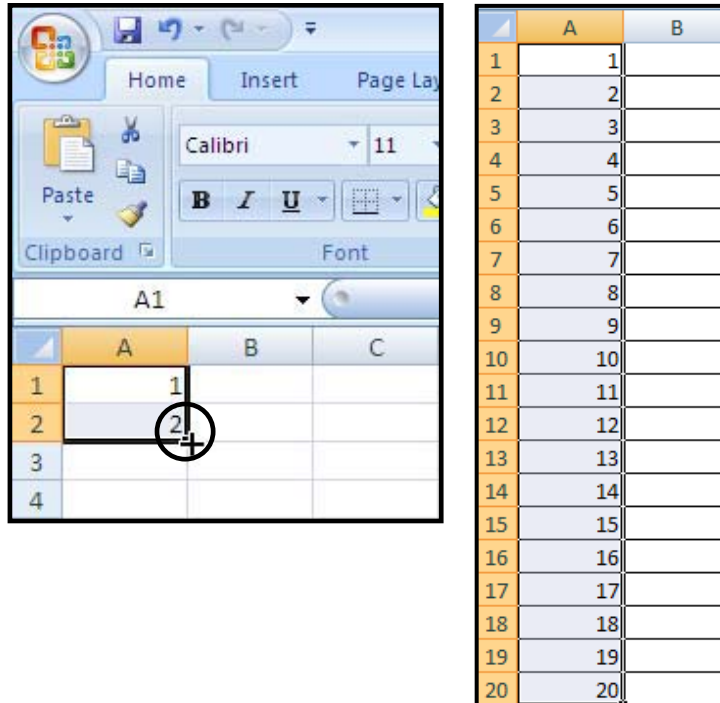
১১। Sheet4 সিলেক্ট করে মেন্যু থেকে Home Ribbon সিলেক্ট থাকা অবস্থায় Cells কমান্ড গ্রুপের Delete অপশন থেকে Delete Sheet কমান্ড দিতে হবে। Sheet Delete হয়ে যাবে।

|            |  |
|------------|--|
| জব নং-৬    | তারিখ : .....  |
| জবের নাম : | <b>Worksheet-এ ক্রমিক নম্বর, মাসের নাম, একাধিক ফিল্ডে Data দিয়ে পূরণ করা।</b> |

**Data Fill :** Worksheet-এর পাশাপাশি সেলে (Continuous) একই জাতীয় ডাটা যেমন ক্রমিক সংখ্যা, মাসের নাম অথবা দিনের নাম ইত্যাদি লেখার প্রয়োজন হয়। এ অবস্থায় ১, ২, ৩ এভাবে লিখতে অনেক সময়ের ব্যাপার। কিন্তু আপনি যদি Data Fill-এর নিয়ম জানেন তবে ব্যাপারটি খুবই সহজ।

#### ক্রমিক নম্বর তৈরি করা :

- ১। Office বাটনে ক্লিক করে New কমান্ড দিতে হবে। New Workbook ডায়ালগ বক্স আসবে। এখান থেকে Blank Workbook সিলেক্ট করে Create বাটনে ক্লিক করতে হবে। ফাঁকা Workbook আসবে।
- ২। A1 ও A2 সেলে ১ ও ২ লিখুন।
- ৩। A1 থেকে A2 পর্যন্ত সিলেক্ট/Block করতে হবে।
- ৪। A2 সেলের নিচে ডানদিকে একটি ছোট কালো বক্স (□) থাকবে। এই চিহ্নে মাউস পয়েন্টার নিলে পয়েন্টারটি পাস চিহ্নে (+) রূপান্তরিত হবে। এটিকেই Fill Handle বলে।
- ৫। Fill Handle এলে, মাউসের বাম বোতাম ক্লিক করে নিচের দিকে ড্র্যাগ করে A20 সেলে এনে ছেড়ে দিতে হবে। এখন A20 সেল পর্যন্ত ধারাবাহিক সংখ্যা দিয়ে পূর্ণ হবে।



এভাবে A1 ও A2 সেলে ১ ও ২ লিখে Data Fill করলে ১, ২, ৩, ৪, ৫, ৬, ৭, ৮, ৯, ১০, ১১, ১২, ১৩, ১৪, ১৫, ১৬, ১৭, ১৮, ১৯, ২০- এভাবে পূর্ণ হবে।

**মাসের নাম দিয়ে Data Fill :**

- ৬। A1 সেলে January টাইপ করে Enter দিতে হবে।
- ৭। আবারও সেল পয়েন্টারকে A1 সেলের নিচে ডানদিকের ছোট কাল বক্সে (□) আনুন- পাস সাইন (+) বা Fill Handle আসবে।
- ৮। Fill Handle এলে নিচের দিকে ড্র্যাগ করে A12 সেলে এসে মাউস বাটন ছেড়ে দিতে হবে।  
সেলগুলি, January, February, March এভাবে পূর্ণ হবে। Fill Handle কে Row অনুসারে ড্র্যাগ করেও Row-এর সেলগুলি পূর্ণ করা যাবে।
- ৯। যে কোনো সেলে Sunday লিখে Data Fill করলে Sunday, Monday এভাবে পূর্ণ হবে। 01/01/04 এভাবে তারিখ লিখে Data Fill করলে 01/01/04, 02/01/04, 03/01/04 এভাবে পূর্ণ হবে।

**একাধিক ফিল্ডে Data Fill করা :**

একসাথে একাধিক ফিল্ডেও Data Fill করা সম্ভব।

- ১০। A1 সেলে January, B1 সেলে Sunday, C1 সেলে 01/01/04 টাইপ করে Enter দিতে হবে।
- ১১। A1, B1 এবং C1 সেল বক/সিলেক্ট করতে হবে।
- ১২। C1 সেলের নিচের Fill Handle কে ড্র্যাগ করে C12 সেল পর্যন্ত আনুন।

|    | A         | B         | C         |
|----|-----------|-----------|-----------|
| 1  | January   | Saturday  | 1/12/2008 |
| 2  | February  | Sunday    | 1/13/2008 |
| 3  | March     | Monday    | 1/14/2008 |
| 4  | April     | Tuesday   | 1/15/2008 |
| 5  | May       | Wednesday | 1/16/2008 |
| 6  | June      | Thursday  | 1/17/2008 |
| 7  | July      | Friday    | 1/18/2008 |
| 8  | August    | Saturday  | 1/19/2008 |
| 9  | September | Sunday    | 1/20/2008 |
| 10 | October   | Monday    | 1/21/2008 |
| 11 | November  | Tuesday   | 1/22/2008 |
| 12 | December  | Wednesday | 1/23/2008 |

একাধিক কলামে একসাথে Data Fill হবে।



|            |   |
|------------|---|
| জব নং-৭    | তারিখ : .....                           |
| জবের নাম : | <b>Chart বা গ্রাফ তৈরি ও এডিট করা ।</b> |

কোনো রিপোর্টের ডাটা প্রদর্শনের জন্য সবচেয়ে সহজ উপায় হলো Graph বা Chart । Excel-এ বিভিন্নভাবে Chart-এর মাধ্যমে ডাটাকে তুলে ধরা যায় এবং Chart-কে বিভিন্ন স্টাইলে সাজানো যায় । Excel-এর Chart Wizard থেকে আপনার ইচ্ছেমতো Chart পছন্দ করে উপস্থাপন করতে পারবেন ।

Excel-2003 তে Standard Chart এর মধ্যে মোট ১৫ ধরনের গ্রুপ চার্ট এবং Custom Chart-এর মধ্যে মোট ২০ ধরনের গ্রুপ চার্ট আছে । প্রতিটি গ্রুপে আবার একাধিক ধরনের সাব চার্ট আছে ।

এখন একটি কোম্পানির Sales Report-এর উপর একটি পূর্ণাঙ্গ চার্ট শুরু থেকে তৈরি করার প্রক্রিয়া দেখব । চার্টটিতে January, February এবং March মাসে PC, CD ও Disk বিক্রির উপর ডাটা প্রদর্শন করানো আছে । X-axis-এ মাস (month) এবং Y-axis-এ পরিমাণ (unit) দেখিয়ে Label সংযোজন করা আছে । এ ছাড়া Legend এর মাধ্যমে PC, CD ও Disk কে মার্ক করা আছে ।

এখন আমরা নিজেরা চার্টটি তৈরি করব । নিচের Step-গুলো অনুসরণ করতে হবে ।

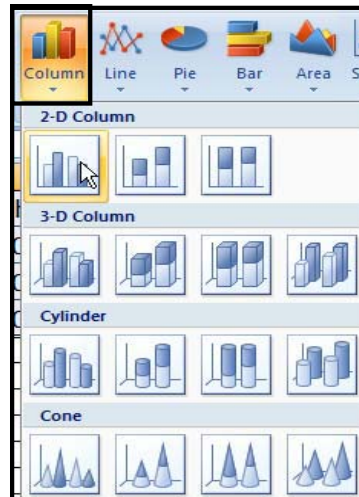
শুরু করা যাক :

- ১ । Office বাটনে ক্লিক করে New কমান্ড দিয়ে একটি নতুন Workbook খুলুন ।
- ২ । হুবহু নিচের মতো ডাটা দিয়ে Worksheet-টি পূর্ণ করতে হবে ।

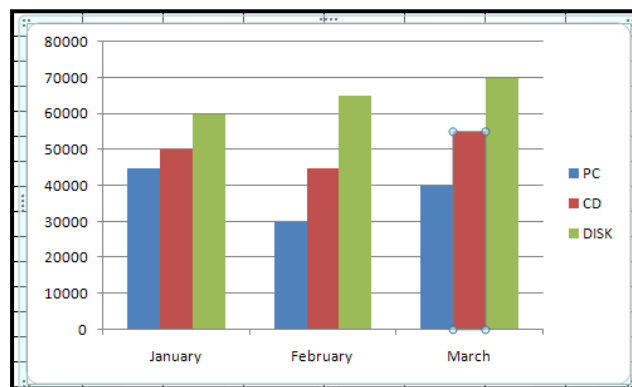
|   | A    | B       | C        | D     |
|---|------|---------|----------|-------|
| 1 |      | January | February | March |
| 2 | PC   | 45000   | 30000    | 40000 |
| 3 | CD   | 50000   | 45000    | 55000 |
| 4 | DISK | 60000   | 65000    | 70000 |

৩ । A1 থেকে D4 পর্যন্ত ড্র্যাগ করে সিলেক্ট করতে হবে ।

৪ । মেন্যু থেকে Insert Ribbon সিলেক্ট করে Charts কমান্ড গ্রুপ থেকে যে কোনো একটি অপশন সিলেক্ট করতে হবে । যেমন, Column ড্রপ ডাউন মেন্যু বা আরো চার্টের বিভিন্ন ডিজাইন আসবে । এখান থেকে একটি ডিজাইন সিলেক্ট করতে হবে ।



৫। Worksheet-এ আপনার সামনে Chart-টি দেখা যাবে।



মেন্যুবারে লক্ষ করতে হবে Chart Tools-এর নিচে Design, Layout, Format নামে নতুন তিনটি মেন্যু অপশন যোগ হয়েছে।



৬। File-টি Chart1 নামে সেভ করতে হবে।

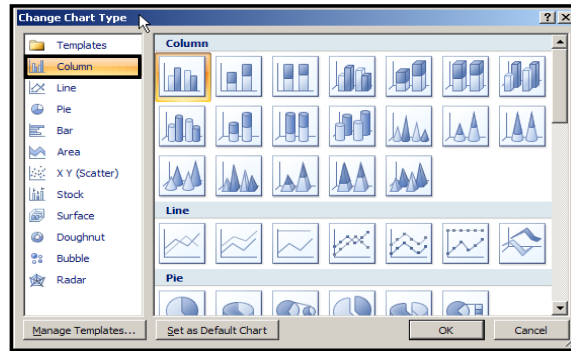
**চার্ট এডিট করা :** চার্টটিতে Legend off/on, Title, Data Labels, Data Table, Gridline, Wall-এর পরিবর্তন, Area টিকে কালার দিয়ে Fill ইত্যাদি করতে নিচের Step-গুলো একে একে অনুসরণ করতে হবে।

চার্টটি সিলেক্ট না থাকলে মেন্যুতে নতুন আসা Ribbon-সমূহ থাকবে না।

#### Steps :

১। চার্টটি সিলেক্ট না থাকলে ক্লিক করে সিলেক্ট করতে হবে।

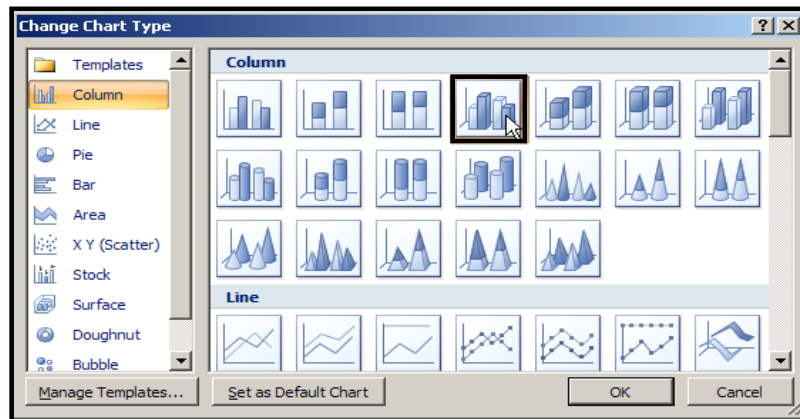
২। মেন্যু থেকে Design Ribbon সিলেক্ট থাকা অবস্থায় Type কমান্ড গ্রুপ থেকে Change Chart Type কমান্ড দিতে হবে।



বামদিকে বিভিন্ন ধরনের চার্ট দেখা যাবে যেমন Column, Bar, Line, Pie ইত্যাদি। প্রতিটি আইটেমে ক্লিক করলে ডানদিকে ছবিসহ Chart Sub-Type আসবে। Chart Type অপশনের স্পুলবারে ক্লিক করে নিচের দিকে অবশিষ্ট চার্ট টাইপ দেখা যাবে।

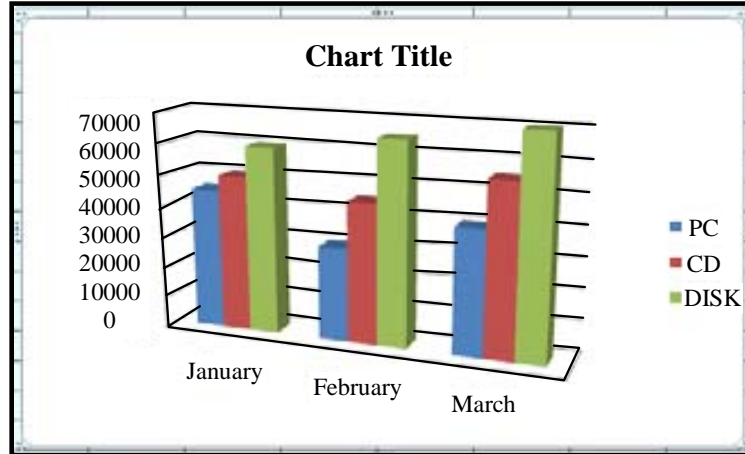
১। বামদিকের ঘর থেকে Column অপশন সিলেক্ট করতে হবে।

২। ডানদিকের অপশন থেকে প্রথম সারির প্রথম লাইনের চতুর্থ আইটেম 3-D Clustered Column ক্লিক করে সিলেক্ট করতে হবে।



৩। OK বাটনে ক্লিক করতে হবে।

আপনার তৈরি করা চার্টটি পরিবর্তিত হয়ে 3-D Effect-সহ দেখা যাবে।



এখন চার্টটিতে পূর্ণতা আনার জন্য বিভিন্ন অপশনে যেমন Tile, Legend, Data Labels, Data Table, Gridlines ইত্যাদি সংযুক্ত করতে হবে।

চার্টে Title সংযোগ : এখন চার্টে Horizontal ও Vertical টাইটেল সংযোগ করতে হবে। চার্টটি একটি কোম্পানির Sales Report-এর উপর তৈরি। সুতরাং মূল টাইটেল হবে Sales Report এবং X-axis বা Horizontal পজিশনে মাসের নাম লেখা আছে। এজন্য X-axis এ Months এবং Z-axis বা Vertical পজিশনে আইটেমের পরিমাণ দেখাচ্ছে, সে কারণে Z-axis-এ Number টাইটেল দিব।

৪। মেন্যু থেকে Layout Ribbon সিলেক্ট করে Levels কমান্ড গ্রুপ থেকে Chart Title অপশনে ক্লিক করে Above Chart কমান্ড দিতে হবে।

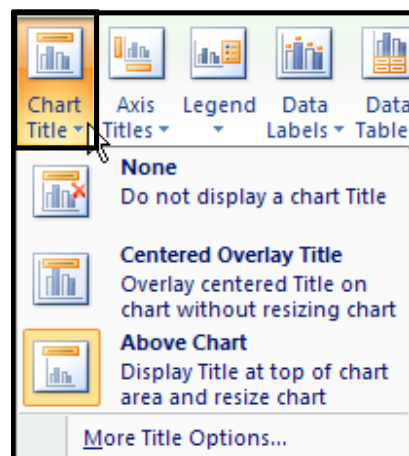
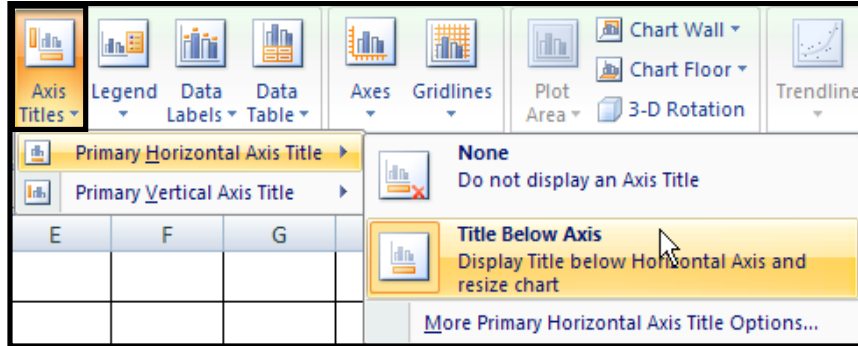
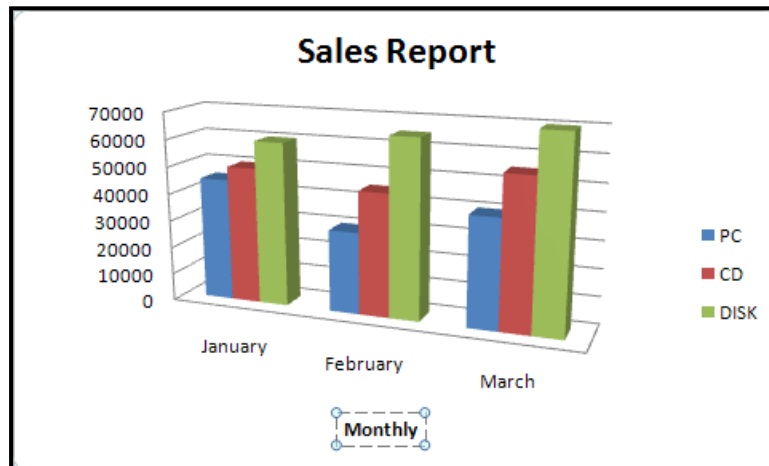


Chart Title নামে একটি নতুন অপশন আসবে। এখানে ক্লিক করে টাইপ করতে হবে Sales Report.

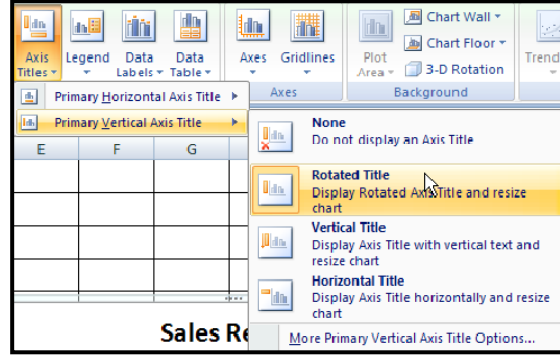
৫। Levels কমান্ড গ্রুপের Axis Titles অপশনে ক্লিক করে Primary Horizontal Axis Title অপশন থেকে Title Below Axis সিলেক্ট করতে হবে।



৬। Category (X) axis-এর নিচের বক্সে Monthly টাইপ করতে হবে।

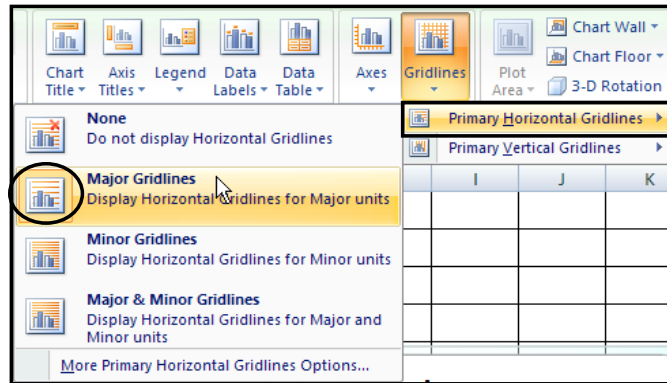


৭। আবারও Levels কমান্ড গ্রুপের Axis Titles অপশনে ক্লিক করে Primary Vertical Axis Title অপশন থেকে Rotated Title সিলেক্ট করতে হবে। axis এর বক্সে Number টাইপ করতে হবে।

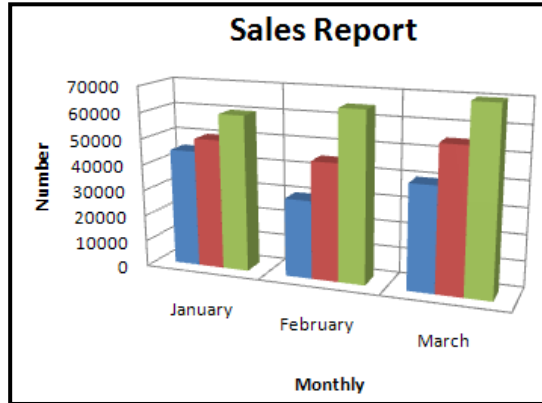


**Gridlines সংযোগ :** এখন Chart এ বিভিন্ন ধরনের গ্রীড লাইন অর্থাৎ Horizontal এবং Vertical লাইনের সংযোগে তৈরি করা ছোট ছোট ঘর সংযোগ করব। এই গ্রীড লাইন থাকলে Value বা মান বুঝতে সুবিধা হয়। চার্টের বিভিন্ন Axis এ Major এবং Minor নামে দুই ধরনের অপশন থাকে। Major গ্রীড কিছুটা ফাঁকা ফাঁকা এবং Minor গ্রীড অপেক্ষাকৃত ঘন হবে।

৮। Axis কমান্ড গ্রুপ থেকে Gridlines অপশনে ক্লিক করে Primary Horizontal Gridlines অপশন থেকে Major Gridlines সিলেক্ট করতে হবে।

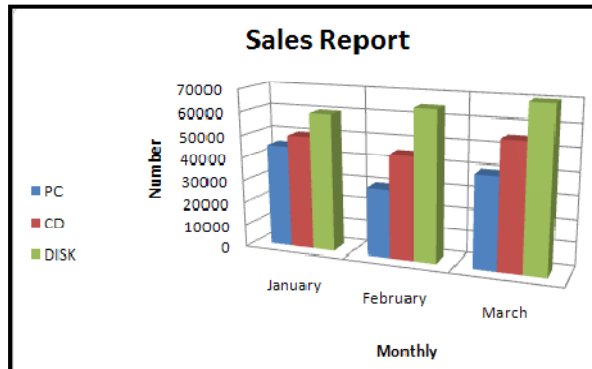


একই নিয়মে Axis কমান্ড গ্রুপ থেকে Gridlines অপশনে ক্লিক করে Primary Vertical Gridlines অপশন থেকে Major Gridlines সিলেক্ট করতে হবে। Preview অংশে আরও অধিক Horizontal ও Vertical লাইন পাওয়া যাবে।



**Legend সংযোগ :** বিভিন্ন ধরনের ডাটা মেকার্স (আইটেমের নামের বার) বিভিন্ন রং বা নকশায় হয়ে থাকে। কোনটি দিয়ে কী বোঝানো হয় তা সহজে বোঝার জন্য Legend ব্যবহার করা হয়। চার্টের ডানে/বামে/উপরে/নিচে বিভিন্ন দিকে Legend বসানো যায়। কমান্ড গ্রুপের Legend অপশনে Show Legend Left, Right, Top, Bottom অপশন সিলেক্ট থাকলে Legend দেখা যায়। Show Legend সিলেক্ট না থাকলে কোথাও Legend দেখা যায় না।

৯। Levels কমান্ড গ্রুপের Legend অপশনে ক্লিক করে Show Legend Left সিলেক্ট করতে হবে।



**Data Lables সংযোগ :** চার্টে ডাটা মেকার্স বা চিত্রের মাধ্যমে ডাটা প্রকাশ করা হয়। অনেক সময় ডাটা মেকার্স ছাড়াও সংখ্যা বা নামের ডাটা মেকার্সের উপর লিখে দেওয়া যায়। এতে গ্রাফটি বুঝতে আরও সুবিধা হয়। যেমন None সিলেক্ট করলে কোনো লেবেল থাকবে না, Show সিলেক্ট করলে ডাটা মেকার্সে (Column গ্রাফের ক্ষেত্রে লম্বা বার) লেবেল হিসেবে সংখ্যা থাকবে।

১০। Layout Ribbon সিলেক্ট থাকা অবস্থায় Levels কমান্ড গ্রুপ থেকে Data Labels অপশনে ক্লিক করে Show সিলেক্ট করতে হবে।

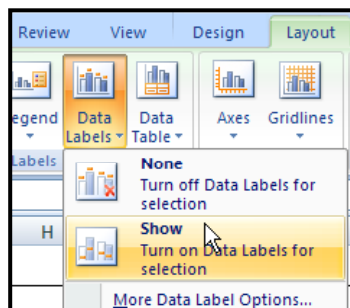
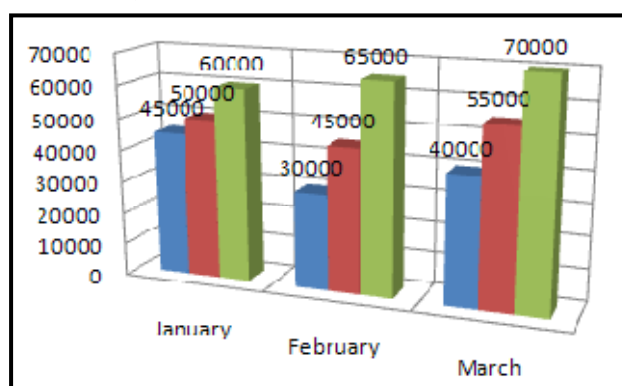
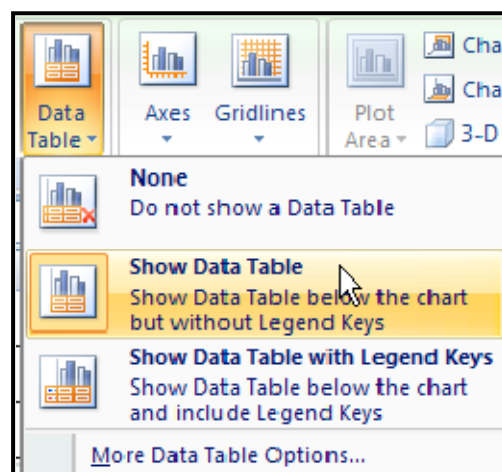


Chart-এর ডাটা মেকাসের উপর সংখ্যা দেখা যাবে।



**Table সংযোগ :** যে ডাটা টেবিলের উপর ভিত্তি করে চার্ট বা গ্রাফটি তৈরি করা হয়, চার্টের সাথে সেই টেবিলটিও সংযুক্ত করা যায়। এতে ছবির মাধ্যমে তথ্য পাওয়ার পাশাপাশি টেবিলটিও থাকে।

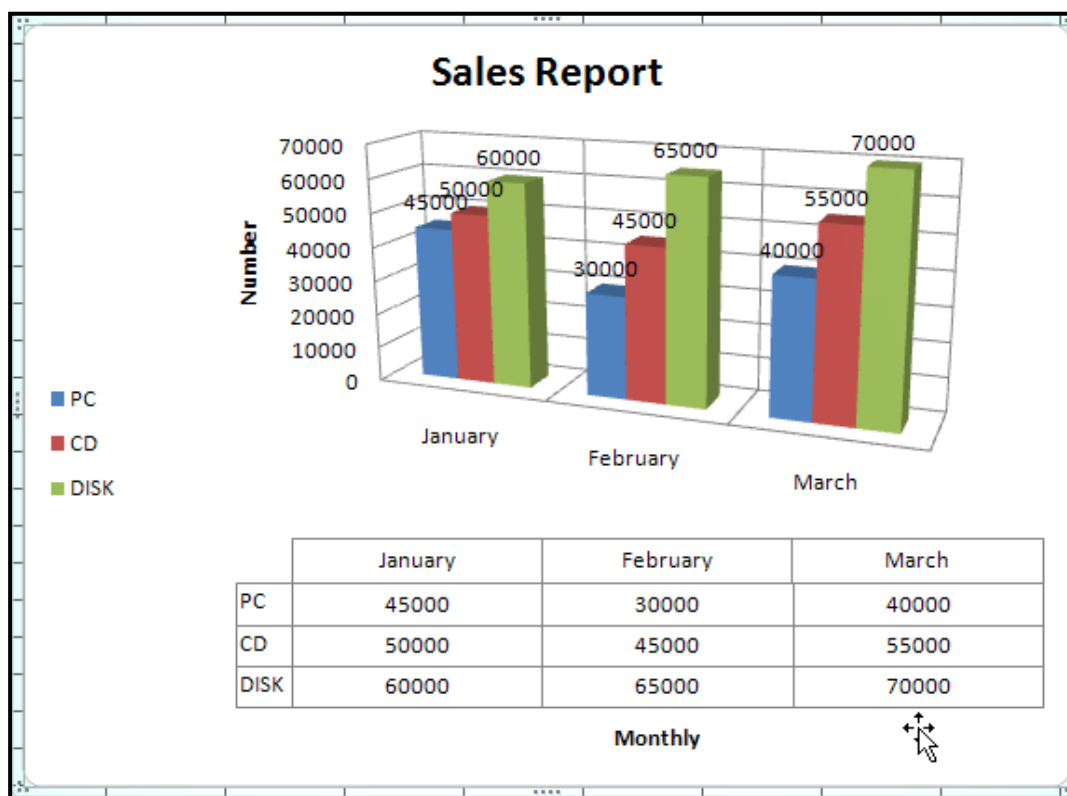
১১। Levels কমান্ড গ্রুপের Data Tables অপশন থেকে Show Data Table অপশন সিলেক্ট করতে হবে।



১২। চার্টের সাথে ডাটা টেবিলটিও দেখা যাবে। দেখুন, বিভিন্ন অপশনসহ একটি চার্ট পাওয়া যাবে।



১৩। প্রয়োজনে Worksheet-এর গ্রাফটিতে ক্লিক করে যে কোনো কর্নার পয়েন্ট ড্র্যাগ করে একটু বড় করতে হবে। শেষে ফাইলটি সেভ করতে হবে।

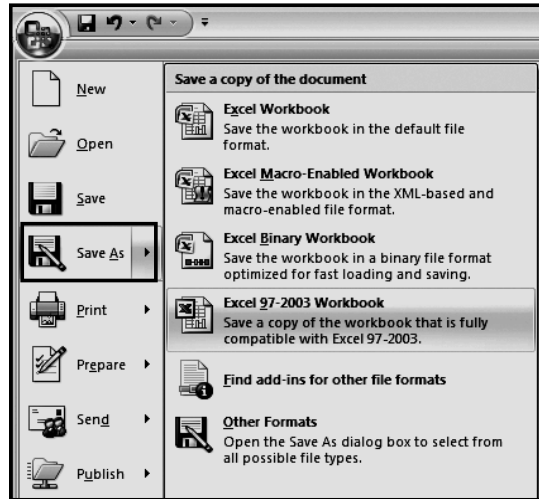


|            |   |
|------------|---|
| জব নং-৮    | তারিখ : .....   |
| জবের নাম : | <b>Save As, Home Ribbon, ডাটা Transpose/Paste Special</b><br>কমান্ডের ব্যবহার করা । |

প্রথম বার ফাইল সেভ করার জন্য Save কমান্ড দিলে Save As ডায়ালগ বক্স আসে এবং ফাইলের নাম ও লোকেশন সিলেক্ট করে দিতে হয়। পরবর্তীতে যতবারই Save কমান্ড দেওয়া হোক না কেন, আগের দেওয়া নামে এবং একই লোকেশনে সেভ হতে থাকে। আগের ডাটা অবিকৃত রেখে এবং নতুন ডাটা সংযোজন/বিস্তারিত করে অন্য নামে এবং অন্য লোকেশনে এবং অন্য ভার্শনে ফাইল সেভ করার জন্য নিচের কমান্ড দিতে হবে।

১। Quick Access টুলবার থেকে Office বাটনে ক্লিক করতে হবে।

২। ড্রপ ডাউন মেন্যু এলে Save As সিলেক্ট করতে হবে (অথবা F12 প্রেস করতে হবে)। বিভিন্ন ধরনের অপশন আসবে।

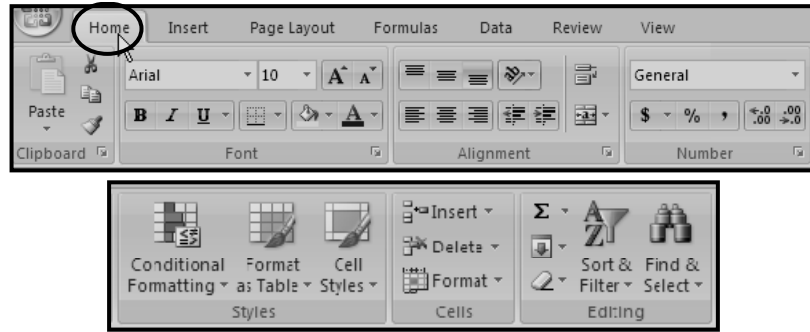


এখান থেকে Excel Workbook সিলেক্ট করলে Excel 2007 এর স্বাভাবিক ফরম্যাটে সেভ হবে। Excel Macro-Enabled Workbook সিলেক্ট করলে XML ফরম্যাটে সেভ হবে। Excel Binary Workbook সিলেক্ট করলে Binary Format-এ সেভ হবে। বলাই বাহুল্য Excel 2007 এ এত বেশি পরিবর্তন সাধন করা হয়েছে যে, এর ফরম্যাটে সেভ করা ফাইল অবশ্যই পূর্বের ভার্শন দিয়ে খোলা যাবে না। সেজন্য Excel 97 থেকে 2003 পর্যন্ত যে কোনো ভার্শনে খোলার জন্য Excel 97-2003 Workbook সিলেক্ট করতে হবে। এ ছাড়া অন্য ফরম্যাটেও সেভ করা যাবে।

৩। Save As ডায়ালগ বক্স এলে নির্দিষ্ট নাম দিয়ে নির্দিষ্ট লোকেশনে সেভ করতে হবে।

**Home Ribbon** এর ব্যবহার : Home Ribbon-টি সবচেয়ে প্রথমে অবস্থিত কারণ সচরাচর ব্যবহৃত কমান্ড দিয়ে এই রিবনটি সাজানো হয়েছে। সাধারণত Cut, Copy, Paste, ফন্টের সাইজ, Bold, Italic, Underline,

Alignment ইত্যাদি সচরাচর ব্যবহৃত কমান্ডের সমন্বয়ে এই রিবনটি গঠিত হয়েছে। এটিতে Clipboard, Font, Alignment, Number, Styles, Cells ও Editing কমান্ড গ্রুপ রয়েছে।

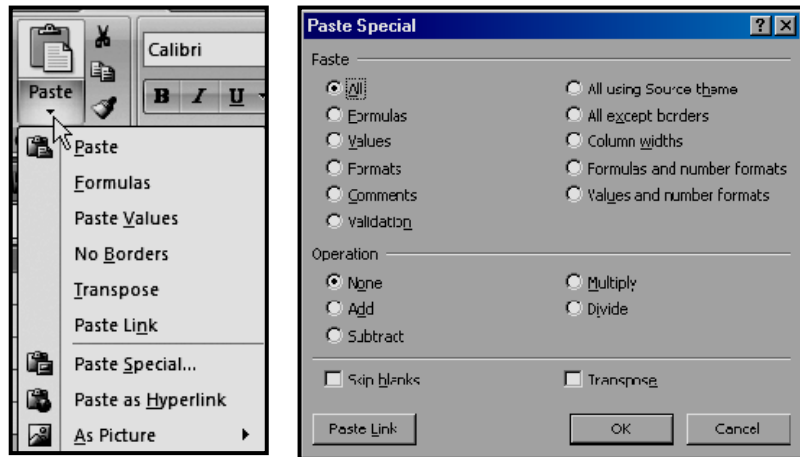


**ডাটা Transpose/Paste Special ইত্যাদি কমান্ড :**

ডাটা Transpose-এর অর্থ Row-এর ডাটা কলামে বা কলামের ডাটা Row-তে কপি করা। এটি Paste Special এর অংশ।

১। Rup1 ফাইলের বিভিন্ন অংশের ডাটাকে কয়েক বার সিলেক্ট করে Cut ও Copy কমান্ড দিতে হবে।

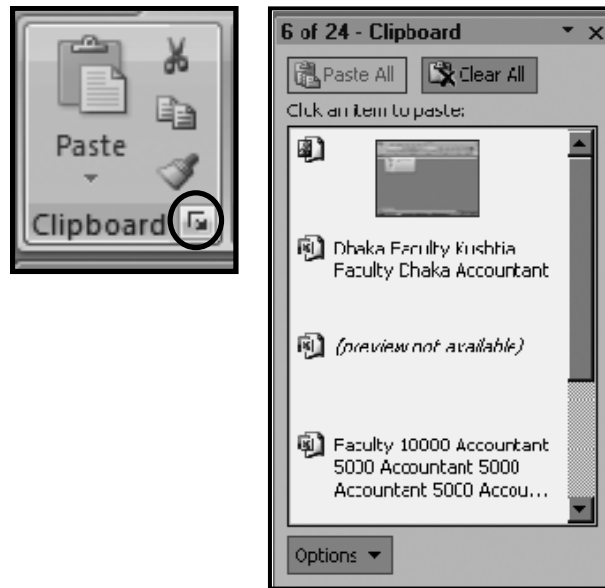
২। এখন Clipboard কমান্ড গ্রুপ থেকে Paste বাটনের নিচের তীরে ক্লিক করতে হবে। এখানে Paste Special-সহ বিভিন্ন ধরনের কমান্ড আসবে। Paste Special সিলেক্ট করলে Paste Special ডায়ালগ বক্স আসবে।



**Clipboard Taskpane-এর ব্যবহার :** Office Clipboard-টির এখানে সবচেয়ে পরিবর্তিত ও গুরুত্বপূর্ণ ব্যবহার রয়েছে। পেস্ট কমান্ডের সব ধরনের সমস্যার এখানে সমাধান রয়েছে। যে কোনো অবজেক্টকে সিলেক্ট করে Cut/Copy কমান্ড দিলে এটি Clipboard-এ অবস্থান করবে। এখানে মোট ২৪টি আইটেম একসাথে রাখা যাবে। এই ২৪টির যে কোনোটি, যে কোনো স্থানে Paste করা যাবে। অপর যে কোনোটি সিলেক্ট করে মাউসের Right Click করে Delete করে দেওয়া যাবে। Paste All কমান্ডের মাধ্যমে Clipboard

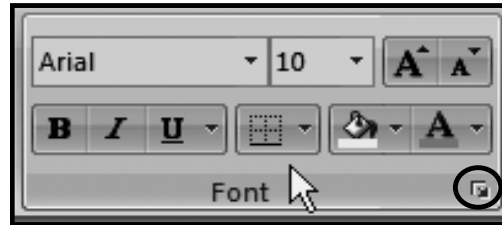
এর সবকয়টি আইটেম একসাথে ওয়াকবুকে পেস্ট করা যাবে। আবার Clear All কমান্ড দিয়ে Clipboard-কে ফাঁকা করা যাবে।


১। Clipboard কমান্ড গ্রুপের নিচে ডানে অবস্থিত চারকোনা বক্স (☐)-এ ক্লিক করতে হবে। Clipboard Task Pane আসবে Cut/Copy কমান্ড দেওয়া আইটেমগুলি সাজানো থাকবে। প্রয়োজনীয় কমান্ড দিতে হবে।

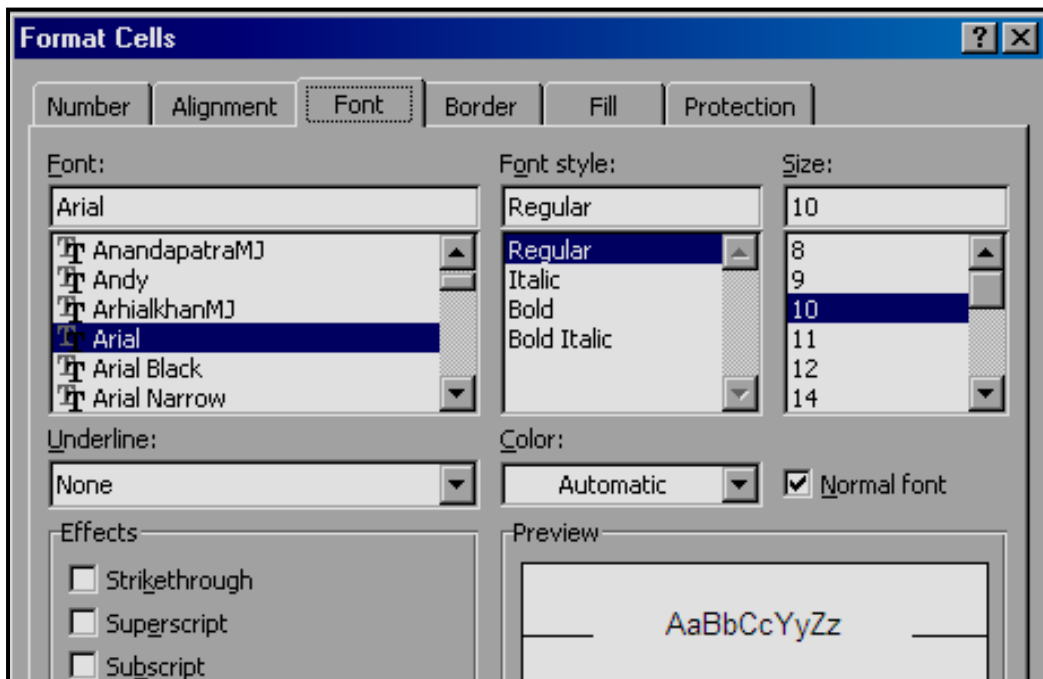


|            |  |
|------------|--|
| জব নং-৯    | তারিখ : .....  |
| জবের নাম : | <b>Cell Formatting/Font, Number Format/Number, Alignment এবং Styles গ্রুপ কমান্ড নিয়ে কাজ করা ।</b> |

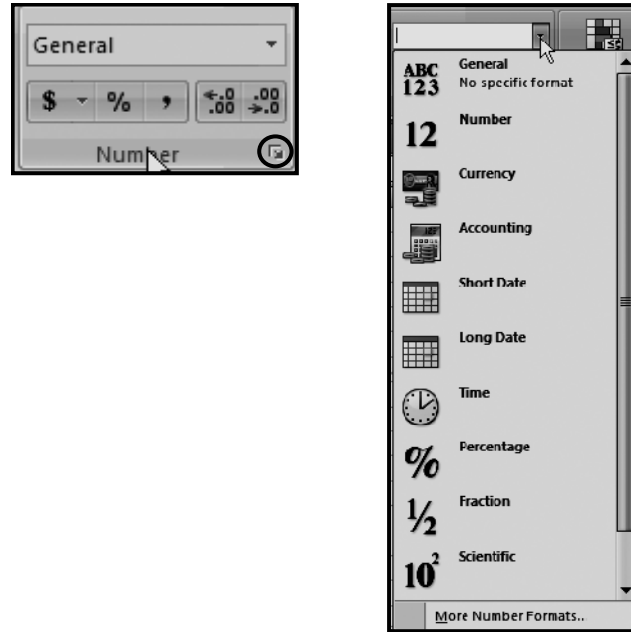
এখন আমরা সেলে অবস্থিত Font-কে বিভিন্নভাবে Formatting করব । Rup1 ফাইলটি খুলে কিছু Text সিলেক্ট করতে হবে । এখন Font কমান্ড গ্রুপ থেকে Bold, Italic, Underline, বর্ডার দেওয়া, Font সিলেক্ট, ফন্টের সাইজ সিলেক্ট অথবা Increase Font Size/Decrease Font size বাটনে ক্লিক করে ফন্ট ছোট/বড় বা ফন্টের কালার ইত্যাদি পরিবর্তন করতে হবে ।



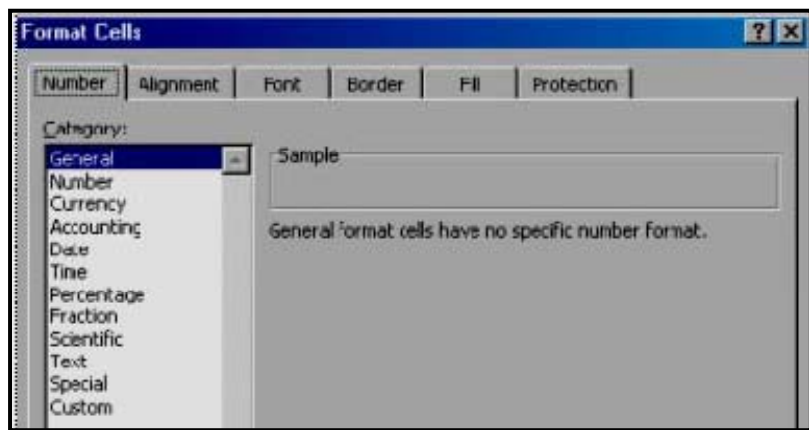
Font কমান্ড গ্রুপের নিচে ডানে অবস্থিত চারকোনা বক্সে () ক্লিক করতে হবে । Format Cells ডায়ালগ বক্স আসবে এবং Font ট্যাব সিলেক্ট থাকবে ।



**Number Format/Number কমান্ড গ্রুপ :** মূলত গাণিতিক সংখ্যার ক্ষেত্রে Number ফরম্যাট ব্যবহার করা হয়। যেমন কোনো সংখ্যাতে % চিহ্ন, দশমিক চিহ্ন, মুদ্রা বা Currency চিহ্ন, Fraction সংযোগ, Date, Time, Text ফরম্যাট ইত্যাদির জন্য Number কমান্ড গ্রুপ ব্যবহার করা হয়। এই কমান্ড গ্রুপের General অপশনের ড্রপ ডাউনে ক্লিক করলে বিস্তারিত অপশন আসে।



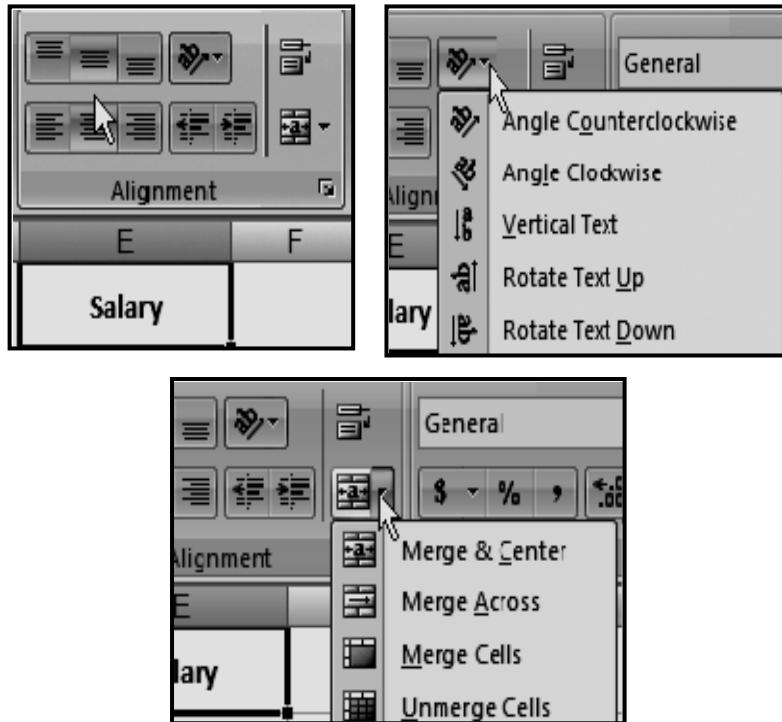
Number কমান্ড গ্রুপের নিচে ডানের চারকোনা বক্সে ( ) ক্লিক করতে হবে। Format Cells বক্স আসবে এবং Number ট্যাব সিলেক্ট থাকবে।



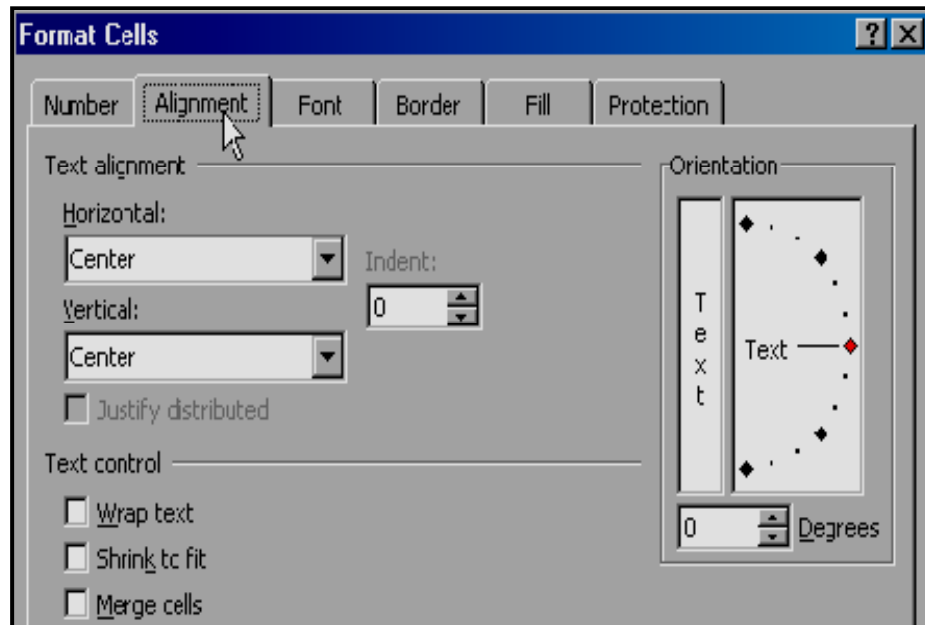
**Alignment/Cell Marge/Indent করা (Alignment কমান্ড গ্রুপ) :** Excel-এ কোনো ডাটা লিখলে Text-এর ক্ষেত্রে বামপাশ ঘেঁষে অর্থাৎ Left Alignment এবং Value বা Numeric বা গাণিতিক সংখ্যা লিখলে ডানদিক

যেঁষে অর্থাৎ Right Alignment অটোমেটিক সেটিং থাকে। ইচ্ছা করলে এই Alignment পরিবর্তন করা যায়। এ ছাড়া Text-কে Vertically বা আড়াআড়িভাবে সেটিং করা যায়। কয়েকটি সেলকে মার্জ করে একটি সেলে পরিণত করা যায়। Horizontal এবং Vertical এই দুই ধরনের Align করা যায়। Horizontal Align থেকে, Left অর্থাৎ বামদিকে বসবে, Right অর্থাৎ ডানদিকে এবং Center অর্থাৎ সবদিকে সমান জায়গা রেখে মাঝে বসবে, Fill অর্থাৎ ডান/বাম সমান করবে, Justify অর্থাৎ ডানে/বামে পরের লাইনের সাথে সমান করবে—এভাবে সেটিং করা যাবে। Vertical Align থেকে আবার Top অর্থাৎ উপর দিক যেঁষে বসবে, Bottom অর্থাৎ নিচের দিক যেঁষে বসবে, Center অর্থাৎ উপর/নিচে সমান জায়গা রেখে বসবে—এভাবে সেটিং করা যায়। উভয়ক্ষেত্রে General সেটিং করলে পূর্বাবস্থায় ফিরে আসবে।

Rup1 ফাইলটি খুলে যে কোনো একটি সেলের Text নির্বাচন করতে হবে। কলাম ও রো বড় করে নিন। এখন Alignment কমান্ড গ্রুপ থেকে Top, Middle, Bottom, Left, Right, Center যে কোনো Alignment করতে হবে। Indent বাটনে ক্লিক করে Left/Right Indent করতে হবে। Orientation বাটনের ড্রপ ডাউনে ক্লিক করে যে কোনো ধরনের Orientation করতে হবে। ফাঁকা কয়েকটি Cell সিলেক্ট করে বিভিন্ন মার্জ করতে হবে।



Alignment কমান্ড গ্রুপের নিচের চারকোনা বক্সে ক্লিক করতে হবে। Format Cells ডায়ালগ বক্স আসবে এবং Alignment ট্যাব সিলেক্ট থাকবে।



**Styles গ্রুপ কমান্ড :** এই গ্রুপের আওতায় Cell ও Table-কে Auto Format করা এবং Conditional Formating করার আইটেম রয়েছে ।



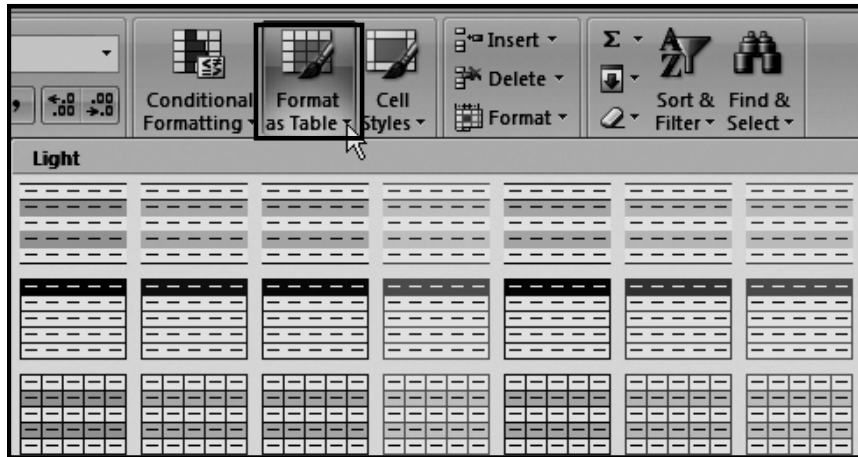


|            |  |
|------------|--|
| জব নং- ১০  | তারিখ : .....  |
| জবের নাম : | <b>Auto Format, Conditional Format এবং গাণিতিক ক্যালকুলেশন করা ।</b> |

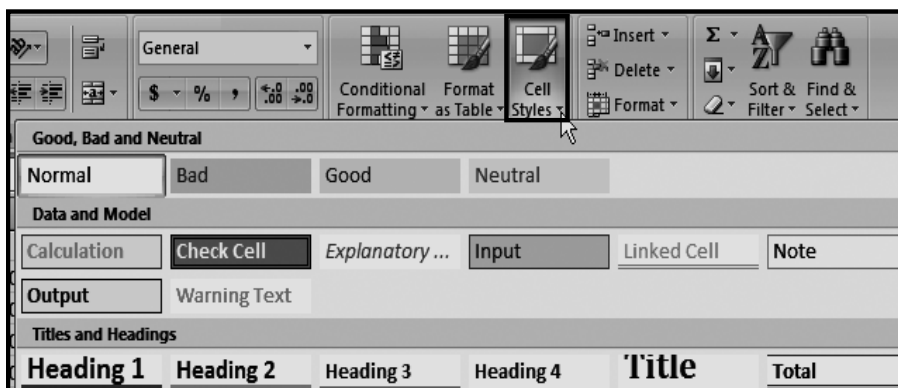
আমরা জানি, নির্দিষ্ট কিছু সেল বা Range-এ পছন্দমতো কালার, Shading, Border এবং ফন্টের সাইজ, কালার ইত্যাদি পরিবর্তন করে ইচ্ছেমতো Format বা ডিজাইন করতে পারি। এ ছাড়াও Auto Format-এর মাধ্যমে আগের তৈরি করে রাখা Format প্রয়োগ করতে পারি।

১। Rup1 ফাইলের কিছু অংশ সিলেক্ট করতে হবে।

২। Style গ্রুপের দ্বিতীয় বাটন Format as Table এর ড্রপ ডাউনে ক্লিক করতে হবে। অজস্র Style আসবে, এখান থেকে যে কোনো একটি বেছে নিন।

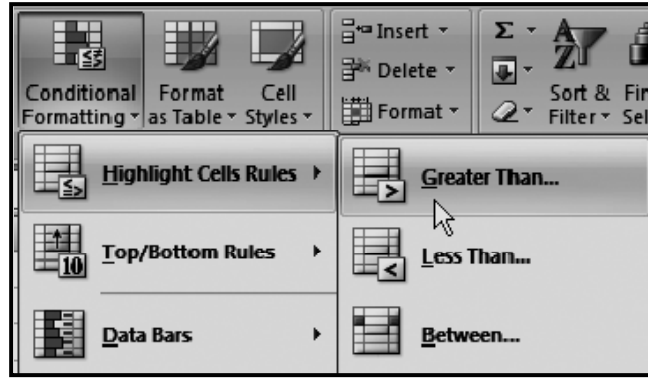


৩। Cell Style-এর ড্রপ ডাউনে ক্লিক করতে হবে। এখানেও সেলের জন্য অজস্র Style আসবে। যে কোনো Style-এর উপর মাউস ড্র্যাগ করলে ওয়ার্কশিটের সিলেক্ট করা অংশে প্রিভিউ দেখাবে। পছন্দের Style সিলেক্ট করতে হবে।

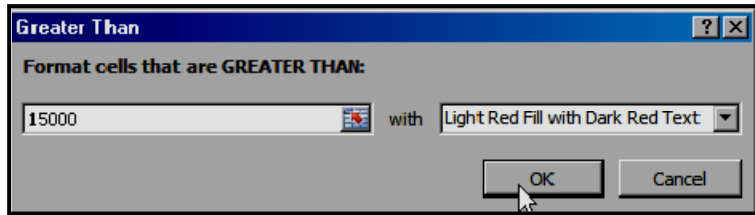


**Conditional Formatting :** আমরা বিভিন্ন সেলের ডাটা ফরম্যাটিং করা ইতিমধ্যেই শিখেছি। এই ফরম্যাটিং এর ক্ষেত্রে নির্ধারিত শর্তসাপেক্ষে ফরম্যাটিং করা সম্ভব। অর্থাৎ নির্দিষ্ট সেলে কেবলমাত্র শর্ত মিললে তবেই ফরম্যাটিং হবে অন্যথায় নরমাল থাকবে। যেমন একটি ডিপার্টমেন্টাল স্টোরের কথা কল্পনা করতে হবে। ডিপার্টমেন্টাল স্টোরে Stock এর হিসাব রাখা হয়। একটি আইটেম বিক্রি হয়ে একেবারে শেষ হয়ে গেলে তবে নতুন করে কেনা হয় না। নির্দিষ্ট পরিমাণ স্টক থাকতে থাকতেই নতুন করে আবারও মালের অর্ডার দেওয়া হয়। কোনো সেলে ডাটা 10000 এর কম বা 15000 এর বেশি হলে কালার পরিবর্তন হবে। এই শর্তে এখন Conditional Formatting করব।

১। যে কোনো সেলে কার্সর রেখে Styles গ্রুপের Conditional Formatting এর ড্রপ ডাউনে ক্লিক করতে হবে এবং Highlight Cells Rules থেকে Greater Than সিলেক্ট করতে হবে।



Value বক্সে 15000 টাইপ করে OK করতে হবে।



২। আবারও একই প্রক্রিয়ায় Highlight Cells Rules সিলেক্ট করে Less Than সিলেক্ট করে Value বক্সে 10000 টাইপ করে OK করতে হবে।

৩। এখন সিলেক্ট করা সেলে 10000 এর কম বা 15000 এর বেশি লিখলে কালার পরিবর্তন হবে। একইভাবে নির্দিষ্ট সেলে Data Bar, Color Scales ও Icon সেট করা যাবে।

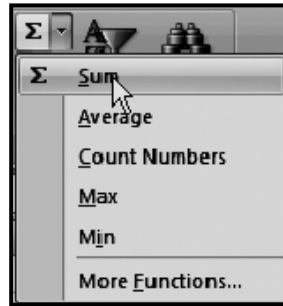
**Cell কমান্ড গ্রুপ :** এই গ্রুপ থেকে Cell, Column, Row এবং Sheet-কে Insert ও Delete করা যাবে এবং Row, Column-এর Height, Width কে পরিবর্তন করাসহ বিভিন্ন ধরনের Formatting করা যাবে।

**Editing কমান্ড গ্রুপ :** এই গ্রুপ থেকে ডাটাকে Sum, Average ইত্যাদি গাণিতিক কাজ করা যাবে। Data Fill, Clear, Sort, Filter, Find ও Replace ইত্যাদি করা যাবে।

**গাণিতিক ক্যালকুলেশন করা :** এখন আমরা কিছু গাণিতিক হিসাব করব যেমন যোগফল, সবচেয়ে বড় সংখ্যা, সবচেয়ে ছোট সংখ্যা, গড় ইত্যাদি।

১। Rup1 ফাইলটি খুলে Salary ফিল্ডের সবচেয়ে শেষের সেলে (E17) কার্সর রাখুন।

২। Editing গ্রুপের Sum টুলের ড্রপ ডাউনে ক্লিক করে Sum সিলেক্ট করতে হবে।



৩। E17 সেল ফর্মুলা আসবে Sum (E2:E16) এবং E2 থেকে E16 সিলেক্ট থাকবে। Enter দিতে হবে। ফলাফল পাওয়া যাবে।

|    | A      | B        | C        | D          | E                            | F |
|----|--------|----------|----------|------------|------------------------------|---|
| 1  | SL.No. | Name     | Address  | Title      | Salary                       |   |
| 2  | 1      | Bappi    | Khulna   | Director   | 20000                        |   |
| 3  | 2      | Asma     | Kushtia  | Officer    | 12000                        |   |
| 4  | 3      | Raj      | Kushtia  | Faculty    | 10000                        |   |
| 5  | 4      | Sopno    | Kushtia  | Officer    | 12000                        |   |
| 6  | 5      | Mousumi  | Dhaka    | Faculty    | 10000                        |   |
| 7  | 6      | Asma     | Kushtia  | Faculty    | 10000                        |   |
| 8  | 7      | Bappi    | Dhaka    | Accountant | 5000                         |   |
| 9  | 8      | Gojen    | Jhenidah | Accountant | 5000                         |   |
| 10 | 9      | Momo     | Jhenidah | Accountant | 5000                         |   |
| 11 | 10     | Bappi    | Dhaka    | Accountant | 10000                        |   |
| 12 | 11     | Mim      | Kushtia  | Faculty    | 10000                        |   |
| 13 | 12     | Sahnawaz | Dhaka    | Officer    | 12000                        |   |
| 14 | 13     | Raj      | Dhaka    | Officer    | 12000                        |   |
| 15 | 14     | Godhuly  | Kushtia  | Accountant | 10000                        |   |
| 16 | 15     | Prova    | Dhaka    | Officer    | 15000                        |   |
| 17 |        |          |          |            | =SUM(E2:E16)                 |   |
| 18 |        |          |          |            | SUM(number1, [number2], ...) |   |

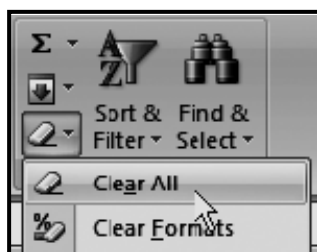
| E      |
|--------|
| Salary |
| 20000  |
| 12000  |
| 10000  |
| 12000  |
| 10000  |
| 10000  |
| 5000   |
| 5000   |
| 5000   |
| 10000  |
| 10000  |
| 12000  |
| 12000  |
| 10000  |
| 10000  |
| 15000  |
| 158000 |

এভাবে Average সিলেক্ট করলে গড়, Count Number সিলেক্ট করলে কয়টি সংখ্যা সেটি, Max সিলেক্ট করলে সবচেয়ে বড় সংখ্যা এবং Min সিলেক্ট করলে সবচেয়ে ছোট সংখ্যা পাওয়া যাবে। More Functions সিলেক্ট করলে আরও অনেক Function পাওয়া যাবে।

**Formats, Contents, Comments** ইত্যাদি মুছে ফেলা :

**Clear** কমান্ডের ব্যবহার : সেলের মধ্যে অবস্থিত টেক্সট, গ্রাফ (Chart), বর্ডার, ফর্মুলা, Comment, Format ইত্যাদি মোছার জন্য Clear কমান্ড ব্যবহার করা হয়। কখনও কখনও সমস্ত ডাটা না মুছে শুধুমাত্র Format বা Comment বা Formula ইত্যাদি মোছার দরকার হতে পারে। এক্ষেত্রেও Clear কমান্ড ব্যবহার করা হয়।

১। একটি ওয়ার্কশিটের কিছু ডাটা সিলেক্ট করতে হবে। Editing কমান্ড গ্রুপের Clear বাটনের ড্রপ ডাউনে ক্লিক করে Clear All কমান্ড দিতে হবে। সমস্ত ডাটা Clear হবে।



এভাবে Clear Formats কমান্ড দিলে, ডাটা মুছবে না কিন্তু Bold, Italic ইত্যাদি কোনো Formatting করা থাকলে সেই Format মুছে যাবে। Clear Content কমান্ড দিলে ডাটা মুছবে কিন্তু কোনো Formula ব্যবহার করা থাকলে সেটি মুছবে না। Clear Comments কমান্ড দিলে সেলে কোনো মন্তব্য সংযুক্ত থাকলে সেটি মুছে যাবে।

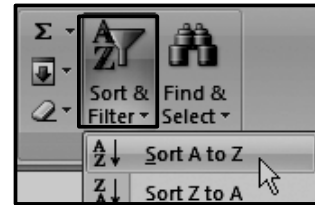
|            |                                       |
|------------|---------------------------------------|
| জব নং- ১১  | তারিখ : .....                         |
| জবের নাম : | <b>Database Sort এবং Filter করা ।</b> |

অনেক বড় ডাটাবেসের ক্ষেত্রে নির্দিষ্ট কোনো বিষয়ের উপর ডাটা খুঁজে পাওয়া একটি দুরূহ কাজ । যেমন একটি বড় লাইব্রেরিতে লাখ লাখ বইয়ের মধ্যে নির্দিষ্ট নামের একটি বই খুঁজে বের করা দুরূহ কাজ । কিন্তু যদি বইয়ের নামগুলো ডিকশনারির মতো অক্ষর অনুসারে সাজানো থাকে তবে কাজটি সহজ । বড় ডাটাবেসের ক্ষেত্রে এভাবে সাজানোর কাজটিকেই Data Sorting বলে । সাধারণত দুইভাবে ডাটা শর্টিং করা হয়- একটি হচ্ছে Ascending Order বা উচ্চক্রম অনুসারে অর্থাৎ ছোট থেকে বড় যেমন 1 থেকে 10 বা A থেকে Z- এভাবে; অপরটি হচ্ছে Descending বা নিম্নক্রম অনুসারে অর্থাৎ বড় থেকে ছোট যেমন 10, 9 থেকে 1 বা Z থেকে A- এভাবে ।

১ । Rup1 ডাটাবেসটি খুলে Name ফিল্ডের যে কোনো সেলে কার্সর রাখুন ।

২ । Editing কমান্ড গ্রুপের Sort & Filter আইটেমের ড্রপ ডাউনে ক্লিক করে Sort A to Z সিলেক্ট করতে হবে ।

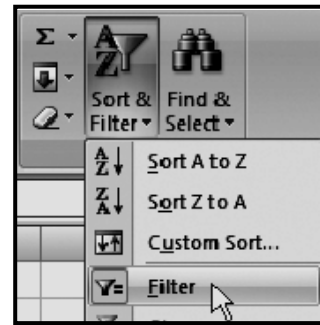
নামগুলি A থেকে Z অনুসারে শর্ট হবে । Sort Z to A সিলেক্ট করলে উল্টাভাবে শর্ট হতো ।



**Data Filter :** ডাটাবেসের সমস্ত রেকর্ড থেকে নির্দিষ্ট কোনো শর্তের ভিত্তিতে ডাটাকে বেছে বের করাই হচ্ছে Data Filter যেমন শুধুমাত্র Officer কতজন আছে বা শুধুমাত্র Officer এবং (And) বেতন 5000 টাকার উপরে বা শুধুমাত্র Officer অথবা (Or) বেতন 5000 টাকার উপরে, ইত্যাদি শর্তের ভিত্তিতে ডাটা ফিল্টার করা ।

১ । Rup1 ফাইলটি খুলে যে কোনো সেলে পয়েন্টার রাখুন ।

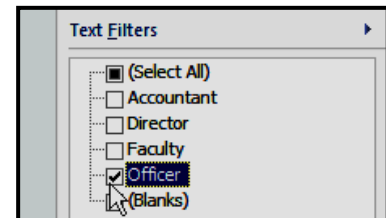
২ । এখন Editing কমান্ড গ্রুপের Sort & Filter আইটেমের ড্রপ ডাউনে ক্লিক করে Filter সিলেক্ট করতে হবে ।



প্রতিটি ডাটা ফিল্ডের সাথে একটি ডাউন Arrow সংযুক্ত হয়েছে । এখান থেকে ডাটা বেছে নিতে হবে ।

**শুধুমাত্র Officer-দের ডাটা দেখা :**

Title ফিল্ডের ড্রপ ডাউনে ক্লিক করতে হবে । একটি ডায়ালগ বক্স আসবে, এখান থেকে Officer ছাড়া অন্য ফিল্ডের টিক মার্ক উঠিয়ে দিতে হবে । শুধুমাত্র Officer-দের ডাটা দেখাবে । এভাবে বিভিন্ন শর্ত জুড়ে দিয়ে ডাটা ফিল্টার করা যাবে ।



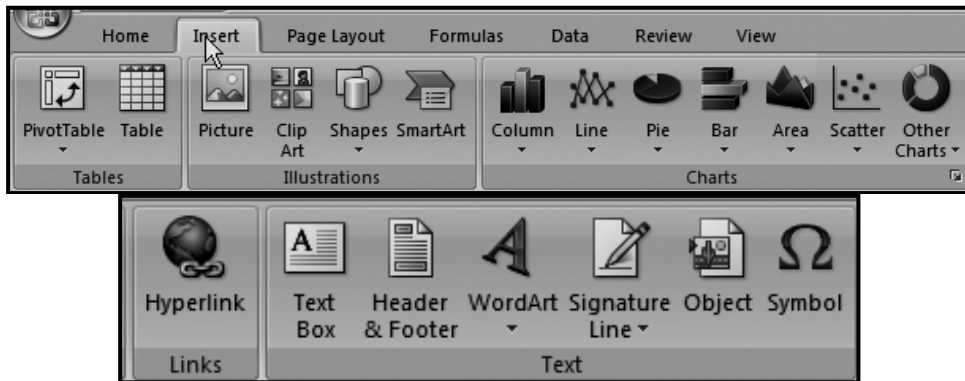
|            |   |
|------------|---|
| জব নং- ১২  | তারিখ : .....                                       |
| জবের নাম : | <b>Mini Toolbar, Insert Ribbon এর ব্যবহার করা ।</b> |

Microsoft Office 2007 এর সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ অপশনটি হচ্ছে এর Mini Toolbar. ওয়ার্কশিটের যে কোনো অবজেক্ট বা অংশ সিলেক্ট করে মাউসের Right Click করলেই এই টুলবারটি আপনার সামনে ভেসে উঠবে ।



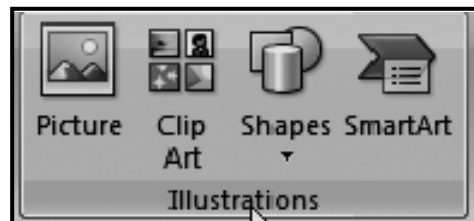
এখান থেকে ফরম্যাটিং-এর কাজ যেমন Font সিলেক্ট করা, Font-এর সাইজ ঠিক করা, ফন্টকে ছোট/বড় করা, Bold, Italic, Align করা, বর্ডার সংযোগ, Fill কালার দেওয়া, ফন্টের কালার দেওয়া, দশমিক, কারেন্সি চিহ্ন, শতকরা চিহ্ন, কমা ইত্যাদি দেওয়া, সেল মার্জ করা ইত্যাদি কাজ করা যায় । কাজেই এই টুলবার থেকে দ্রুত ফরম্যাটিং-এর কাজ করা যায় । সিলেকশন থেকে করলে এই টুলবার চলে যায় ।

**Insert Ribbon এর ব্যবহার :** এই রিবনের মাধ্যমে Worksheet-এ Picture, Clipart, Shape, Chart, Word Art, Header, Footer বিভিন্ন ধরনের অবজেক্ট, সিম্বল Pivot Table ও Pivot Chart সংযুক্ত করা যায় । এই Ribbon-এ মোট ৫টি কমান্ড গ্রুপ রয়েছে যেমন Tables, Illustrations, Charts, Links ও Text.



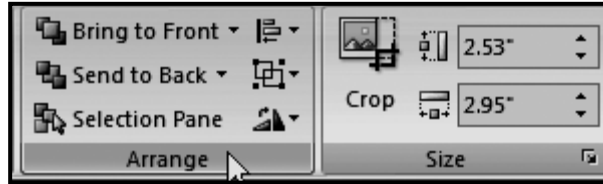
**Illustration কমান্ড গ্রুপ :** এই কমান্ড গ্রুপ দ্বারা ওয়ার্কশিটে Picture, Clipart, Shapes ও Smart Art সংযুক্ত করা যাবে ।

ওয়ার্কশিটে বিভিন্ন ধরনের ছবির প্রয়োজন হতে পারে । খুব সহজেই এই ছবি সংযোজন সম্ভব । বিভিন্ন ধরনের ছবি বা ড্রয়িং আছে । এর মধ্যে Picture হচ্ছে ছবি বা ইমেজ এবং Clipart, Shapes ও Smart Art হচ্ছে কম্পিউটারে আঁকা হয় । Microsoft Office-এ Clipart Gallery নামে আলাদা একটি ছোট সফটওয়্যার থাকে । এখানে বিভিন্ন ধরনের ছবি, ক্লিপ আর্ট, মুভি ও সাউন্ড ফাইল থাকে । Clipart Gallery-র সমস্ত অবজেক্টকে Office-এর অন্যান্য প্রোগ্রাম যেমন MS-Word, MS-PowerPoint, MS-Access, MS-Publisher ইত্যাদি প্রোগ্রামে শেয়ার করা যায় । এই গ্যালারিকে মডিফাই করে অবজেক্ট সংযোজন বা বিয়োজন করা যায় ।



**Arrange Size** কমান্ড গ্রুপ : এখান থেকে পিকচারকে Bring to Front/Bring Forward, Send to Back/Send Backward বা বিভিন্ন ধরনের Flip বা Rotation করা যাবে। Size কমান্ড গ্রুপ থেকে Crop বাটনে ক্লিক করে বা বক্সে সাইজ লিখে দিয়ে ছবিকে কাটা যাবে।

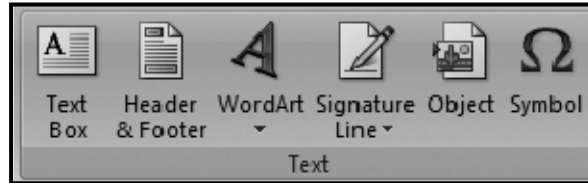
এ ছাড়া বিভিন্ন ধরনের Align ও Group/Ungroup করা যাবে।



**Chart** কমান্ড গ্রুপ : এই কমান্ড গ্রুপের মাধ্যমে বিভিন্ন ধরনের চার্ট এনে চার্ট ফরম্যাটিং করা যায়।

**Link** কমান্ড গ্রুপ : আবারও Insert রিবনে ফিরে আসুন। Links গ্রুপ থেকে যে কোনো ধরনের Hyperlink তৈরি করা যাবে।

**Text** কমান্ড গ্রুপ : এই কমান্ড গ্রুপ থেকে ওয়ার্কশিটে Text Box, Header and Footer, WordArt, Signature, Object বিভিন্ন ধরনের Object ও Symbol সংযোগ করা যাবে।

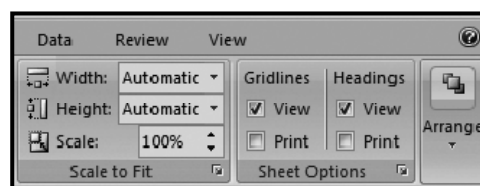
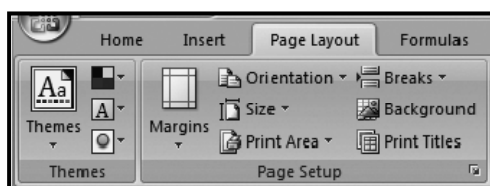


**Signature Line** : Signature Line বাটনে ক্লিক করে Microsoft Office Signature Line ... কমান্ড দিতে হবে। ডায়ালগ বক্স আসলে OK করতে হবে। আবারও Signature Setup ডায়ালগ বক্স আসলে ডাটা টাইপ করে OK করতে হবে Signature পাওয়া যাবে।



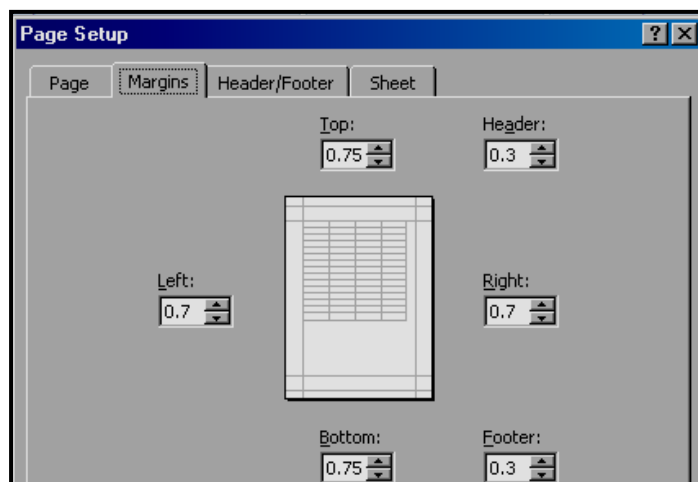
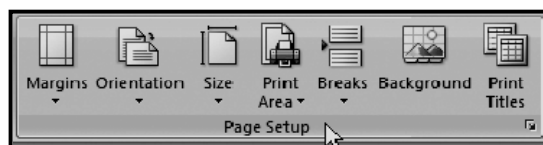
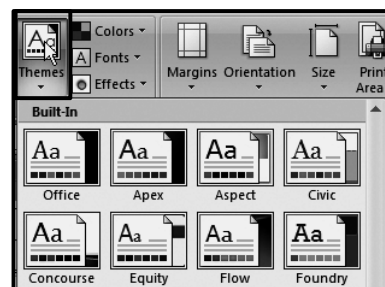
|            |   |
|------------|---|
| জব নং- ১৩  | তারিখ : .....                           |
| জবের নাম : | <b>Page Layout রিবনের ব্যবহার করা ।</b> |

এই রিবনের মাধ্যমে Page Setup এবং Print সংক্রান্ত বিভিন্ন ধরনের সেটিং নির্ধারণ করা হয় । এতে মোট ৫টি কমান্ড গ্রুপ রয়েছে- Themes, Page Setup, Scale to Fit, Sheet Options, Arrange.



**Theme** কমান্ড গ্রুপ : এখান থেকে Font এর কালার, Font, Font এর ইফেক্ট এবং Theme পরিবর্তন করা যাবে । Theme বাটনে ক্লিক করে প্রচুর থিম থেকে পছন্দেরটি বেছে নিন ।

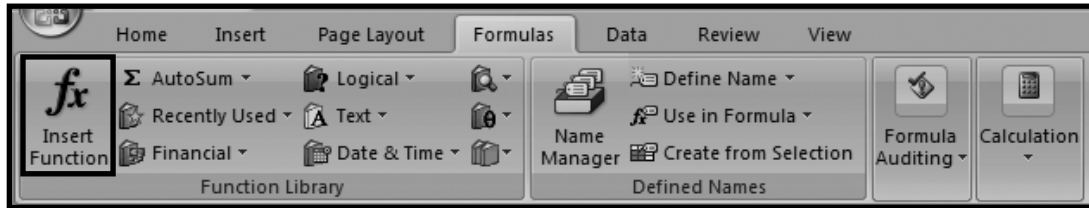
**Page Setup** কমান্ড গ্রুপ : এখানে সংশ্লিষ্ট বাটন থেকে Margin, Orientation (Portrait বা Landscape) Paper Size, Print Area, Page Break, Background এ ছবি এবং ওয়ার্কশিটের পেজ অর্ডার কী হবে তা নির্ধারণ করা যাবে । নিচে ডানে অবস্থিত চারকোনা বাটনে ক্লিক করলে Page Setup ডায়ালগ বক্স পাওয়া যাবে ।



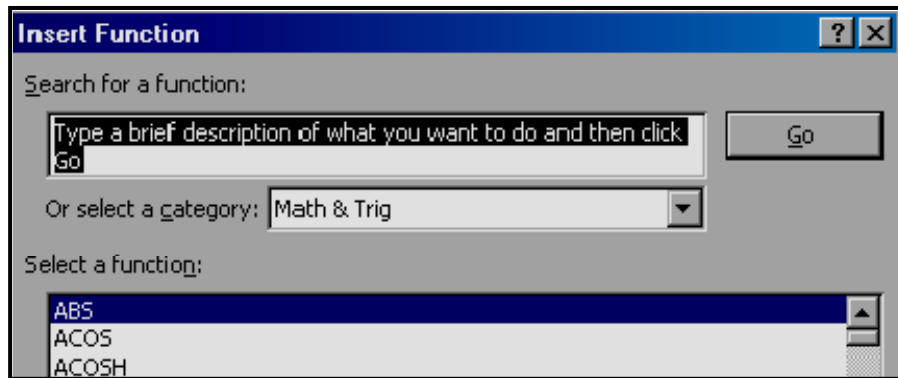
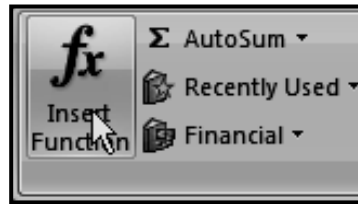


|            |                                  |
|------------|----------------------------------|
| জব নং- ১৪  | তারিখ : .....                    |
| জবের নাম : | <b>Formula রিবন এর ব্যবহার ।</b> |

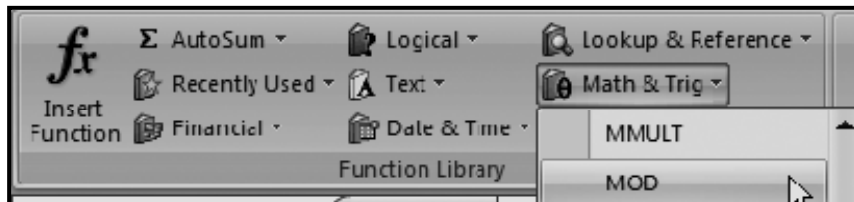
এই রিবনের সাহায্যে বিভিন্ন ধরনের গাণিতিক কার্যাবলি এবং Function ব্যবহার করা হয়। এই রিবনটি দ্বারা সকল ফাংশন কমান্ড সরাসরি দেওয়া যায়। এ ছাড়া Range এর নাম দেওয়া ও Auditing এর কাজ করা যায়।



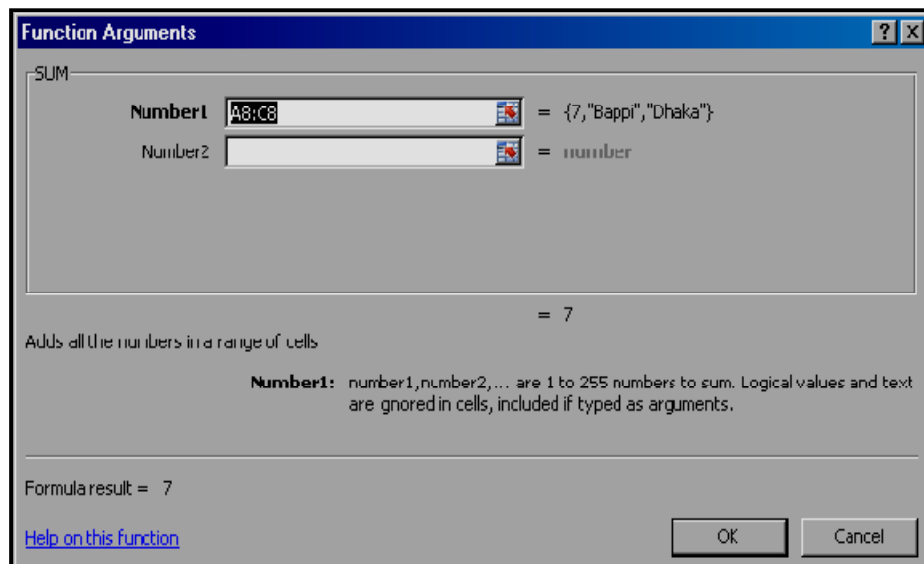
**Function Library কমান্ড গ্রুপ :** এটি দ্বারা সকল Function সরাসরি ব্যবহার করা যায়। এই কমান্ড গ্রুপের প্রথম বাটন অর্থাৎ Insert Function বাটনে ক্লিক করলে Insert Function ডায়ালগ বক্স পাবেন।



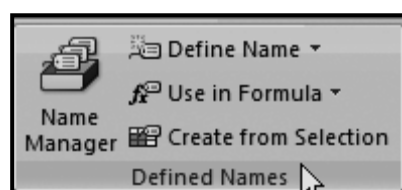
এখন কমান্ড গ্রুপ থেকে Recently Used বাটনে ক্লিক করলে Recently ব্যবহার করা ফাংশনের লিস্ট আসবে। আবার Math & Trig-এর ড্রপ ডাউনে ক্লিক করলে এই সংক্রান্ত লিস্ট আসবে।



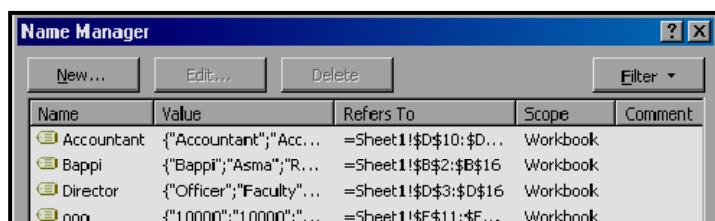
Math & Trig থেকে Sum সিলেক্ট করা হলে, Insert Function বক্স থেকে Sum সিলেক্ট করলে যে Function Argument ডায়ালগ বক্স আসবে, সেই একই ডায়ালগ বক্স আসবে। এখন পূর্বের প্রক্রিয়ায় কাজ করা যাবে।



**Define Name** কমান্ড গ্রুপ : এখান থেকে মূলত Range এর নামকরণ করা হয় এবং Range সংক্রান্ত কমান্ড ব্যবহার করা হয় ।



নির্দিষ্ট অংশ সিলেক্ট করে এই গ্রুপ থেকে Define Name সিলেক্ট করলে রেঞ্জের নাম দেওয়ার অপশন আসে । Use in Formula অপশন থেকে নাম দেওয়া Range-গুলো সেল অ্যাড্রেস-এর পরিবর্তে নাম ব্যবহার করে Formula-তে ব্যবহার করা যায় । Create from Selection অংশ থেকে Select করা সেল থেকেই নাম দেওয়া যায় । Name Manager-এ ক্লিক করলে নামকরণ করা রেঞ্জগুলির বিস্তারিত বিবরণ আসে ।

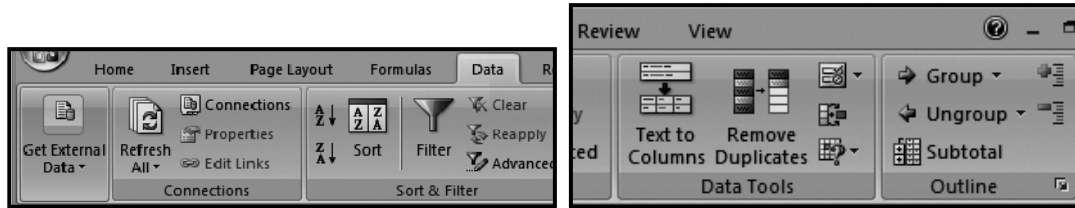


Formula Auditing-গ্রুপের সাহায্যে কোনো ওয়ার্কশিটে ফর্মুলা ব্যবহার করে থাকলে সেগুলি Auditing-এর মাধ্যমে শনাক্ত করা, Remove করা বা শিটে সরাসরি ফর্মুলা প্রদর্শন করা যায় ।

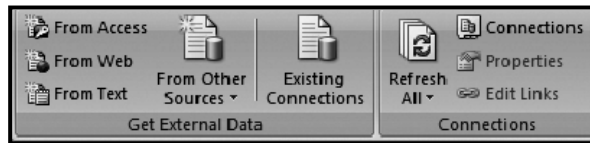
Culculation Options-গ্রুপের মাধ্যমে Automatic নাকি Manual প্রক্রিয়ায় ক্যালকুলেশন হবে সেটি নির্ধারণ করে দেওয়া যায় ।

|            |                                     |
|------------|-------------------------------------|
| জব নং-১৫   | তারিখ : .....                       |
| জবের নাম : | <b>Data Ribbon এর ব্যবহার করা ।</b> |

এই রিবন দ্বারা Data সংক্রান্ত যাবতীয় কমান্ড দেওয়া যাবে। এই রিবনে মোট ৫টি কমান্ড গ্রুপ রয়েছে- Get External Data, Connections, Sort & Filter, Data Tools ও Outline.



**Get External Data** কমান্ড গ্রুপ : এটির মাধ্যমে Access, Web বা Form Text অংশে Word Processor-এর টেবিল থেকে ডাটা ইম্পোর্ট করা যায়। Form Other Source অংশে SQL, Form Analysis Service, XML, OLEBD ও ODBC ডাটা ইম্পোর্ট করা যায়। Existing Connections অংশে ইন্টারনেটের মাধ্যমে বিভিন্ন সোর্স থেকে ডাটা ইম্পোর্ট করা যায়। এ ছাড়াও Connections অংশে ইন্টারনেটের মাধ্যমে ডাটা আনার বিভিন্ন সোর্স সংযুক্ত করা যায়।



**Sort & Filter** কমান্ড গ্রুপ : এটির মাধ্যমে বিভিন্ন ধরনের Data Sorting এবং Advanced Filter-সহ বিভিন্ন ধরনের Filtering করা যায়।



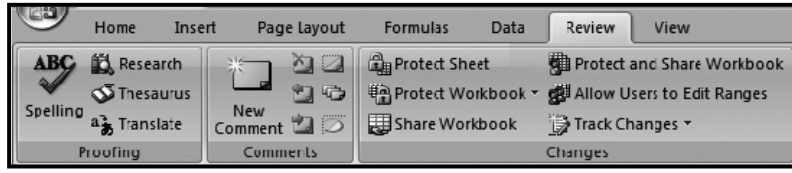
**Data Tools** কমান্ড গ্রুপ : এটির মাধ্যমে টানা টাইপ করা Text কে কলামে রূপান্তরিত করা যায়। Remove Duplicates বাটনের মাধ্যমে একই ডাটা একাধিক বার টাইপ হয়ে থাকলে সেটি মুছে ফেলা যায়। এই কমান্ড গ্রুপ থেকে Data Validation, Data Consolidation ছাড়াও What-if-Analysis গ্রুপ থেকে Scenario Manager, Goal Seek ও Data Table কমান্ড ব্যবহার করা যায়।



শেষে Outline কমান্ড গ্রুপ থেকে সিলেকশন করা কিছু ডাটাকে Group/Ungroup এবং Subtotal করা যায়।

|            |   |
|------------|---|
| জব নং- ১৬  | তারিখ : .....                             |
| জবের নাম : | <b>Review, View রিবন-এর ব্যবহার করা ।</b> |

এই রিবন দ্বারা মূলত Proofing-এর কাজ অর্থাৎ বানান পরীক্ষা, Research, Thesaurus, Translate-এর কাজ, Comments সংক্রান্ত বিষয় এবং Sheet-কে Protection-এর কাজ করা হয় । এই রিবনে মোট তিনটি কমান্ড গ্রুপ রয়েছে ।

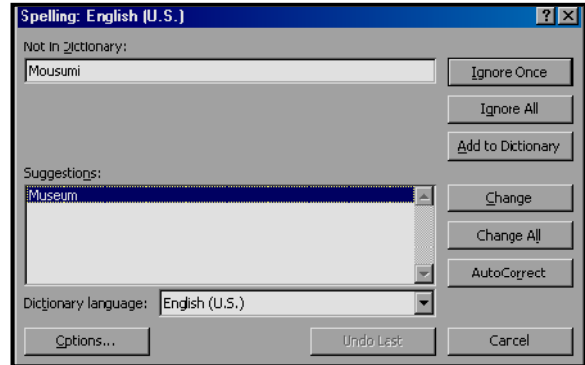


**Proofing** কমান্ড গ্রুপ : এটি দ্বারা বানান পরীক্ষা এবং এই সংক্রান্ত বিভিন্ন কমান্ড প্রয়োগ করা যায় ।

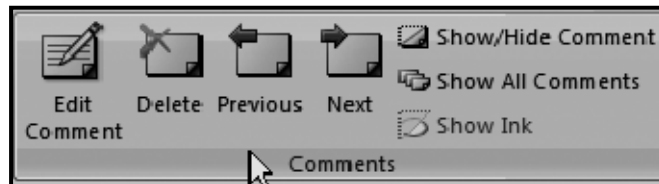


এই কমান্ড গ্রুপের Spelling টুলে ক্লিক করলে Spelling ডায়ালগ বক্স আসবে ।

এ ছাড়া Research, Thesaurus এবং Translate টুলে ক্লিক করলে Task Pane-এ সংশ্লিষ্ট অপশন আসবে । Comments গ্রুপের New Comment টুলে ক্লিক করে ওয়ার্কশিটের সেলে Comment সংযোগ করা যাবে । Delete টুল দ্বারা Comment মুছে ফেলা যাবে । Previous/Next টুল দ্বারা পূর্ববর্তী বা পরবর্তী Comment-এ কার্সর নেওয়া যাবে । Show/Hide Comment দ্বারা Comment কে লুকানো/প্রদর্শন করা যাবে । Show All

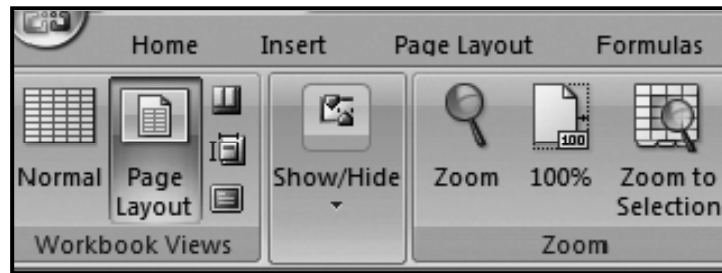


Comments দ্বারা সমস্ত Comment-কে একসাথে প্রদর্শন করা যাবে ।



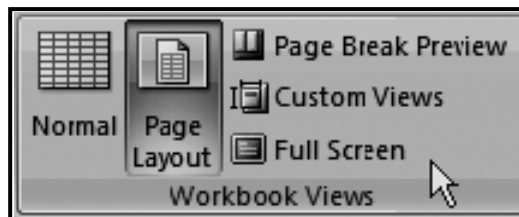
Changes কমান্ড গ্রুপের Protect Sheet বাটন দ্বারা পাসওয়ার্ড দিয়ে শিটকে প্রোটেক্ট করা যাবে। Protect Workbook বাটন দ্বারা সমস্ত ওয়ার্কশিটকে পাসওয়ার্ড দ্বারা প্রোটেক্ট করা যাবে। Share Workbook দ্বারা সকল ওয়ার্কশিটকে বিভিন্ন ধরনের শেয়ার দেওয়া যাবে। Allow Users to Edit Range দ্বারা অন্য ইউজার সর্বোচ্চ কতটুকু এডিট করতে পারবে সেটি নির্ধারণ করে দেওয়া যাবে।

**View রিবন এর ব্যবহার :** এই রিবন দ্বারা ওয়ার্কশিট কোন View-তে প্রদর্শিত হবে, Zoom কী হবে। একাধিক ফাইল খোলা থাকলে কীভাবে প্রদর্শিত হবে এবং Macro সংক্রান্ত কমান্ড দেওয়া যাবে। এই রিবনে মোট ৫টি কমান্ড গ্রুপ রয়েছে।

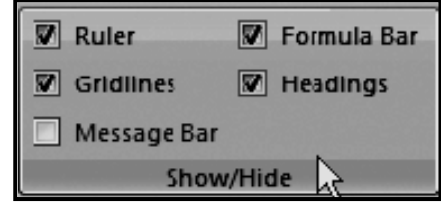


**Workbook Views কমান্ড গ্রুপ :** এই কমান্ড গ্রুপ দ্বারা স্ক্রিনে ওয়ার্কবুক কীভাবে প্রদর্শিত হবে সেটি নির্ধারণ করে দেওয়া যাবে। Normal বাটন সিলেক্ট করলে সমস্ত ওয়ার্কবুক একসাথে সাধারণভাবে প্রদর্শিত হবে।

Page Layout সিলেক্ট করলে প্রিন্টের পর কাগজে প্রতিটি পৃষ্ঠা যেভাবে প্রিন্ট হবে সেভাবে ওয়ার্কবুক প্রদর্শিত হবে। Page Break Preview-তে প্রিন্টের পর পৃষ্ঠা কোথায় তৈরি হবে, সেই ভিউতে ওয়ার্কবুক প্রদর্শিত হবে। Custom View-তে নিজের ইচ্ছেমতো View তৈরি করা যাবে। Full Screen View-তে রিবন, Office টুল, Quick Access টুলবার বাদে সমস্ত স্ক্রিন জুড়ে ওয়ার্কশিট দেখা যাবে। Esc প্রেস করলে আবার পূর্বের অবস্থায় ফিরে আসবে।



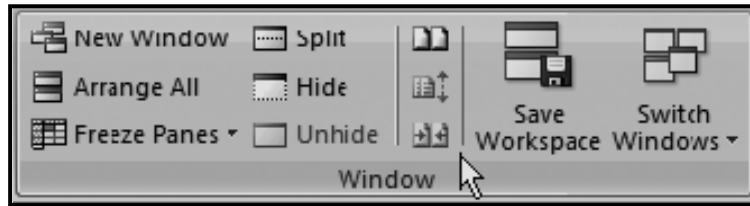
**Show/Hide কমান্ড গ্রুপ :** এটির দ্বারা ওয়ার্কবুক বিভিন্ন আইটেম প্রদর্শিত বা প্রদর্শন বন্ধ করা যাবে। যেমন Ruler, Formula Bar, Gridlines, Headings ও Message Bar যদি সিলেক্ট (✓) (টিক চিহ্নসহ) থাকে তবে এগুলি প্রদর্শিত হবে, অন্যথায় প্রদর্শিত হবে না।



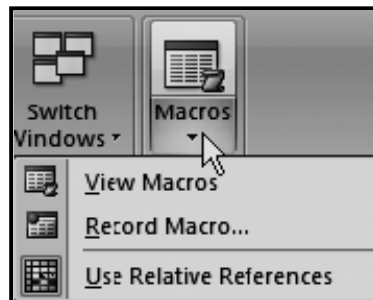
**Zoom কমান্ড গ্রুপ :** এটি দ্বারা ওয়ার্কশিটের Zoom নির্ধারণ করা হয়। Zoom বাটনে ক্লিক করলে কত পার্সেন্ট জুম হবে সেটি নির্ধারণের ডায়ালগ বক্স আসে। 100% বাটনে ক্লিক করলে Zoom হবে 100% এবং নির্দিষ্ট অংশ সিলেক্ট করে Zoom to Selection বাটনে ক্লিক করলে সিলেক্ট করা অংশ জুম হবে। এ ছাড়া Status বারের স্লাইডার ড্র্যাগ করেও Zoom ছোট/বড় করা যায়।



**Window কমান্ড গ্রুপ :** একাধিক ওয়ার্কবুক একসাথে খোলা থাকলে এই গ্রুপটি ব্যবহার করা হয়। New Window-তে ক্লিক করলে Normal View তে উইন্ডো আসবে। Arrange All বাটনে ক্লিক করলে ডায়ালগ বক্স আসবে। এখান থেকে Tiled, Cascade, Horizontal বা Vertical-ভাবে প্রদর্শন করা যাবে। ওয়ার্কবুকে কার্সর রেখে Split বাটনে ক্লিক করলে সেখান থেকে ওয়ার্কবুক ভাগ হয়ে যাবে। Hide/Unhide কমান্ড ব্যবহার করে ওয়ার্কশীটকে প্রদর্শন/লুকানো যাবে। Freeze Panes দ্বারা Row/Column-কে ফ্রিজ করা যাবে। Save Workspace দ্বারা ওয়ার্কবুককে সেভ করা যাবে। Switch Windows দ্বারা একাধিক ফাইল খোলা থাকলে একটি থেকে আরেকটিতে যাওয়া যাবে।



**Macros ওয়ার্ক গ্রুপ :** এটি দ্বারা ম্যাক্রো তৈরি করা এবং ম্যাক্রো রান করানো যাবে।



## Microsoft Excel-এর প্রজেক্ট

### প্রজেক্ট-১ : Wages (মজুরি) নির্ণয়।

একটি প্রতিষ্ঠানের Wages বা মজুরি নির্ধারণ করা যাক। মনে করি প্রতিদিন সাধারণ কর্মঘণ্টা হচ্ছে ৮ এবং ৮ বা তার কম কর্মঘণ্টার জন্য মজুরি ২০ টাকা। এছাড়া কোনো কর্মচারী ইচ্ছা করলে ওভার টাইম করতে পারে। ওভার টাইমের জন্য প্রথম ৮ ঘণ্টার পরে প্রতি ঘণ্টার জন্য মজুরি ২৫ টাকা। সুতরাং কেউ ৬ ঘণ্টা কাজ করলে মজুরি পাবে  $6 \times 20 = 120$  টাকা। আবার কেউ ৮ ঘণ্টা কাজ করলে মজুরি পাবে  $8 \times 20 = 160$  টাকা। আবার কেউ ১১ ঘণ্টা কাজ করলে পাবে প্রথম ৮ ঘণ্টার জন্য  $8 \times 20 = 160$  টাকা এবং পরবর্তী ৩ ঘণ্টার জন্য পাবে  $3 \times 25 = 75$  টাকা সুতরাং মোট ১১ ঘণ্টার জন্য  $160 + 75 = 235$  টাকা। এভাবে একটি প্রতিষ্ঠানের কিছু কর্মচারীর মোট কর্মঘণ্টার উপর একটি Wages Sheet তৈরি করবো। নিচের Step-গুলো অনুসরণ করতে হবে।

#### Steps

- হুবহু নিচের মতো একটি Worksheet তৈরি করতে হবে।

|   | A      | B            | C         | D     |
|---|--------|--------------|-----------|-------|
| 1 | Name   | Working Hour | Over Time | Wages |
| 2 | Sopno  | 11           |           |       |
| 3 | Liton  | 7            |           |       |
| 4 | Raj    | 13           |           |       |
| 5 | Salim  | 12           |           |       |
| 6 | Shain  | 8            |           |       |
| 7 | Ashrar | 14           |           |       |

এখন C2 সেলে ফর্মুলা লিখতে হবে। এক্ষেত্রে B2 সেলে অবস্থিত কর্মঘণ্টা যদি ৮ ঘণ্টার বেশি হয় তবেই ওভার টাইম পাওয়া যাবে। নতুবা ওভার টাইম হিসেবে কোনো ঘণ্টা গণনা হবে না। অর্থাৎ ০ ঘণ্টা গণনা হবে। এক্ষেত্রে আমরা IF নামের একটি করবো। এই Statement-এ একটি শর্ত ব্যবহার করা হয় এবং শর্তটির ক্ষেত্রে ২টি ফলাফল উল্লেখ করে দিতে হয়। অর্থাৎ শর্তটি সত্যি হলে (যদি কর্মঘণ্টা ৮ ঘণ্টার বেশি হয়) একটি ফলাফল উল্লেখ করতে হয়। এবং শর্তটি সত্যি না হলে (যদি কর্মঘণ্টা ৮ ঘণ্টার কম হয়) আরেকটি ফলাফল উল্লেখ করতে হয় এবং IF কমান্ড লিখে শর্তটি লিখতে হয় (যেমন যদি কর্মঘণ্টা ৮ ঘণ্টার বেশি হয় (IF (B2>8)), ফর্মুলাটি দেওয়া যাক।

২. সেল পয়েন্টার C2 সেলে রাখতে হবে এবং ফর্মুলা টাইপ করতে হবে  
 =IF(B2>8,B2-8,0) এবং Enter দিতে হবে।

|   | A      | B            | C                | D     | E |
|---|--------|--------------|------------------|-------|---|
| 1 | Name   | Working Hour | Over Time        | Wages |   |
| 2 | Sopno  | 11           | =IF(B2>8,B2-8,0) |       |   |
| 3 | Liton  | 7            |                  |       |   |
| 4 | Raj    | 13           |                  |       |   |
| 5 | Salim  | 12           |                  |       |   |
| 6 | Shain  | 8            |                  |       |   |
| 7 | Ashrar | 14           |                  |       |   |

নিচে ফর্মুলার ব্যাখ্যা লক্ষ্য করতে হবে।

$$= \text{If} (B2 > 8, B2 - 8, 0)$$

↓ শর্ত
 ↓ ১ম ফলাফল
 ↓ ২য় ফলাফল

উপরে IF এর পরে ব্রাকেটের মধ্যে প্রথমে শর্ত (B2>8) দেওয়া আছে। পরে কমা (,) দিয়ে প্রথম ফলাফল (B2-8) দেওয়া হয়েছে এবং আবার কমা দিয়ে দ্বিতীয় ফলাফল শূন্য (0) দেওয়া হয়েছে। শর্তটি যদি সত্যি হয় অর্থাৎ B2 সেলে সংখ্যার মান যদি ৮ এর বড় হয় তবে প্রথম ফলাফল (B2-8) পাওয়া যাবে। আর শর্তটি সত্যি না হলে দ্বিতীয় ফলাফল (শূন্য) পাওয়া যাবে।

- D2 সেলে পয়েন্টার রেখে আবারও টাইপ করতে হবে  
 = IF( C2>0, C2\*25+8\*20,B2\*20) এবং এন্টার দিতে হবে।

**সূত্রের ব্যাখ্যা :** যদি C2 সেলে 0 র বেশি (৮ ঘণ্টার বেশি) সংখ্যা থাকে, তবে C2 সেলের সংখ্যার সাথে ২৫ গুণ করে তার সাথে আবার  $8 \times 20 = 160$  যোগ করতে হবে, নতুবা B2 সেলের সংখ্যার সাথে সরাসরি ২০ দিয়ে গুণ করতে হবে। ইতিমধ্যেই D2 সেলে ফলাফল আসবে।

৪. এখন C2 থেকে D2 সেল পর্যন্ত সিলেক্ট করে Edit> Copy কমান্ড দিতে হবে।

৫. C3 থেকে D7 পর্যন্ত সিলেক্ট করে Edit>Paste কমান্ড দিতে হবে।

সমস্ত সেলে সঠিক ফলাফল আসবে।

|   | A      | B            | C         | D     |
|---|--------|--------------|-----------|-------|
| 1 | Name   | Working Hour | Over Time | Wages |
| 2 | Sopno  | 11           | 3         | 235   |
| 3 | Liton  | 7            | 0         | 140   |
| 4 | Raj    | 13           | 5         | 285   |
| 5 | Salim  | 12           | 4         | 260   |
| 6 | Shain  | 8            | 0         | 160   |
| 7 | Ashrar | 14           | 6         | 310   |



### প্রজেক্ট-২ : Commission নির্ণয়

একটি বিক্রয় ফার্মের কমিশন বার করা যাক। এক্ষেত্রে বিক্রয় কর্মীদের বিক্রির পরিমাণের উপর কমিশন নির্ধারণ করা হবে। শর্ত হচ্ছে যদি বিক্রয় 10,000 টাকার কম হয় তবে কমিশন ৫%। যদি বিক্রয় 20,000 টাকা বা তার কম হয় তবে কমিশন ৭%। যদি বিক্রয় 30,000 টাকা বা তার কম হয় তবে ১০%। যদি বিক্রয় 40,000 টাকা বা তার কম হয় তবে কমিশন ১২% এবং যদি বিক্রয় 50,000 টাকা বা তার বেশি হয় তবে কমিশন ১৫%।

#### Steps

- ছবছ নিচের মতো একটি Worksheet তৈরি করতে হবে।

|   | A       | B     | C         | D |
|---|---------|-------|-----------|---|
| 1 | Name    | Sales | Commision |   |
| 2 | Sopno   | 21000 |           |   |
| 3 | Raj     | 8000  |           |   |
| 4 | Salim   | 50000 |           |   |
| 5 | Shain   | 47000 |           |   |
| 6 | Mousumi | 31000 |           |   |
| 7 | Ashrar  | 30000 |           |   |

২. C2 সেলে পয়েন্টার রেখে টাইপ করতে হবে

=IF(B2<10000,B2\*5%,IF(B2<=20000,B2\*7%,IF(B2<=30000,B2\*10%,IF(B2<=40000,B2\*12%,IF(B2<=50000,B2\*15%)))))) এবং Enter দিতে হবে।

C2 সেলে ফলাফল পাওয়া যাবে।

৩. এখন Fill Handle ব্যবহার করে C কলামের অন্যান্য ফলাফল নির্ণয় করা যাবে।

|   | A       | B     | C         |
|---|---------|-------|-----------|
| 1 | Name    | Sales | Commision |
| 2 | Sopno   | 21000 | 2100      |
| 3 | Raj     | 8000  | 400       |
| 4 | Salim   | 50000 | 7500      |
| 5 | Shain   | 47000 | 7050      |
| 6 | Mousumi | 31000 | 3720      |
| 7 | Ashrar  | 30000 | 3000      |

### প্রজেক্ট-৩ : Income Tax নির্ণয়

এখন আমরা একটি প্রতিষ্ঠানের কর্মকর্তাদের Income Tax নির্ণয় করবো। শর্ত হচ্ছে Basic বেতন যদি 1500 টাকা বা তার নিচে হয় তবে কোনো ট্যাক্স কাটা যাবে না। Basic যদি 3000 টাকা বা তার নিচে হয় তবে ২% ট্যাক্স কাটা যাবে। Basic যদি 4500 টাকা বা তার নিচে হয় তবে 4% ট্যাক্স কাটা যাবে। Basic যদি 6000 টাকা বা তার নিচে হয় তবে 6% ট্যাক্স কাটা যাবে। Basic যদি 7500 টাকা বা তার নিচে হয় তবে 8% ট্যাক্স কাটা যাবে। আর বেসিক যদি 7500 টাকার উপরে হয় তবে 10% ট্যাক্স কাটা যাবে। নিজেরা Income Tax Sheetটি তৈরি করি।

#### Steps

১. ছবছ নিচের Workbook-এর মত একটি Workbook তৈরি করতে হবে।

|   | A       | B     | C          | D |
|---|---------|-------|------------|---|
| 1 | Name    | Basic | Income Tax |   |
| 2 | Sopno   | 4000  |            |   |
| 3 | Raj     | 2500  |            |   |
| 4 | Shain   | 1000  |            |   |
| 5 | Salim   | 7000  |            |   |
| 6 | Ashraf  | 4500  |            |   |
| 7 | Mousumi | 3300  |            |   |
| 8 | Pias    | 4300  |            |   |
| 9 | Kafi    | 9000  |            |   |

২. C2 সেলে পয়েন্টার রেখে টাইপ করতে হবে।

=IF(B2<=1500,B2\*0%,IF(B2<=3000,B2\*2%,IF(B2<=4500,B2\*4%,IF(B2<=6000, B2\*6%, IF(B2<=7500, B2\*8%, IF(B2>7500, B2\*10%)))))) এবং Enter দিতে হবে।

C2 সেলে ফলাফল পাওয়া যাবে।

৩. এখন Fill Handle ব্যবহার করে C কলামের অন্যান্য ফলাফল নির্ণয় করা যাবে।

|   | A       | B     | C          | D |
|---|---------|-------|------------|---|
| 1 | Name    | Basic | Income Tax |   |
| 2 | Sopno   | 4000  | 160        |   |
| 3 | Raj     | 2500  | 50         |   |
| 4 | Shain   | 1000  | 0          |   |
| 5 | Salim   | 7000  | 560        |   |
| 6 | Ashraf  | 4500  | 180        |   |
| 7 | Mousumi | 3300  | 132        |   |
| 8 | Pias    | 4300  | 172        |   |
| 9 | Kafi    | 9000  | 900        |   |

### প্রজেক্ট-৪ : Electrecity Bill নির্ণয়

বিদ্যুৎ বিলের ক্ষেত্রে ইউনিট ব্যবহারের উপর বিল তৈরি করা হয়। এক্ষেত্রে ব্যবহৃত ইউনিটের পরিমাণের উপর বিল নির্ভর করে। শর্ত হচ্ছে- বিদ্যুৎ খরচ ১ থেকে ২০০ পর্যন্ত ১.৭৫ টাকা প্রতি ইউনিট, ২০১ থেকে ৪০০ ইউনিট পর্যন্ত ২.৫০ টাকা প্রতি ইউনিট ৪০১ থেকে ৫০০ ইউনিট পর্যন্ত ৩.৭৫ টাকা এবং ৫০০ ইউনিটের উপরে হলে ৪.৫০ টাকা প্রতি ইউনিট। বিদ্যুৎ বিলটি তৈরি করা যাক

#### Steps

- ছব্বছ নিচের মতো একটি Workbook তৈরি করতে হবে।

|    | A      | B        | C    | D           |
|----|--------|----------|------|-------------|
| 1  | Name   | Meter No | UNIT | Bill Amount |
| 2  | Sopno  | 1        | 23   |             |
| 3  | Raj    | 2        | 187  |             |
| 4  | Masud  | 3        | 306  |             |
| 5  | Shain  | 4        | 900  |             |
| 6  | Adil   | 5        | 703  |             |
| 7  | Shakil | 6        | 409  |             |
| 8  | Plas   | 7        | 55   |             |
| 9  | Kafi   | 8        | 203  |             |
| 10 | Shormi | 9        | 175  |             |

- D2 সেলে পয়েন্টার রেখে টাইপ করতে হবে =IF( C2<=200, C2\*1.75, IF( C2<=400, C2\*2.50, IF( C2<=500, C2\*3.75, IF( C>500, C2\*4.50)))) এবং Enter দিতে হবে।
- D2 সেলে ফলাফল পাওয়া যাবে।
- এখন Fill Handle ব্যবহার করে C কলামের অন্যান্য ফলাফল নির্ণয় করা যাবে।

|    | A      | B        | C    | D           |
|----|--------|----------|------|-------------|
| 1  | Name   | Meter No | UNIT | Bill Amount |
| 2  | Sopno  | 1        | 23   | 40.25       |
| 3  | Raj    | 2        | 187  | 327.25      |
| 4  | Masud  | 3        | 306  | 765         |
| 5  | Shain  | 4        | 900  | 4050        |
| 6  | Adil   | 5        | 703  | 3163.5      |
| 7  | Shakil | 6        | 409  | 1533.75     |
| 8  | Plas   | 7        | 55   | 96.25       |
| 9  | Kafi   | 8        | 203  | 507.5       |
| 10 | Shormi | 9        | 175  | 306.25      |

### প্রজেক্ট-৫ : Salary Sheet তৈরি

এখন আমরা একটি Salary Sheet তৈরি করবো। প্রত্যেকের একটি Basic বেতন থাকবে। বাড়িভাড়া বা House Rent (H. Rent) হবে Basic-এর 50%, Medical Allowance (Medical) হবে Basic এর 20%, যাতায়াত খরচ বা Convince হবে Basic এর 15% এবং অন্যান্য খরচ (Others) বাবদ Basic এর 5% প্রত্যেকে পাবে। Basic, H.Rent, Medical, Convince এবং Others যোগ করে Gross Salary বার করতে হবে। এর পর Income Tax কাটা যাবে Basic-এর উপর ভিত্তি করে। যেমন Basic যদি 1500 টাকা বা তার কম হয় তবে কোনো Income Tax কাটা যাবে না। Basic যদি 3000 টাকা বা তার নিচে হয় তবে 2% ট্যাক্স কাটা যাবে। Basic যদি 4500 টাকা বা তার নিচে হয় তবে 4% ট্যাক্স কাটা যাবে। Basic যদি 6000 টাকা বা নিচে হয় তবে 6% ট্যাক্স কাটা যাবে। Basic যদি 7500 টাকার উপরে হয় তবে 10% ট্যাক্স কাটা যাবে। এভাবে Income Tax বের করতে হবে। Provident Fund (P.Fund) কাটা যাবে Basic-এর 10%। এভাবে Provident Fund এবং Income Tax যোগফল বার করে Total Payable (Total Pay) বার করা হবে। এর পর Gross Salary থেকে Total Pay বাদ দিলেই Net Pay পাওয়া যাবে। Salary Sheet টি তৈরি করা যাক।

### Steps

- ছবছ নিচের মত একটি Workbook তৈরি করতে হবে।

|    | A      | B        | C     | D      | E       | F        | G     | H     | I         | J     | K      | L     | M       |
|----|--------|----------|-------|--------|---------|----------|-------|-------|-----------|-------|--------|-------|---------|
| 1  | Name   | Title    | Basic | H.Rent | Medical | Convince | Other | Total | Gr.Salary | I.Tax | P.Fund | Total | Net Sal |
| 2  | Sopno  | Director | 9000  | 4500   | 1800    | 1350     | 450   |       | 900       | 900   | 1800   |       |         |
| 3  | Raj    | Officer  | 300   |        |         |          |       |       |           |       |        |       |         |
| 4  | Masud  | Officer  | 16000 |        |         |          |       |       |           |       |        |       |         |
| 5  | Shain  | Faculty  | 11000 |        |         |          |       |       |           |       |        |       |         |
| 6  | Adil   | Faculty  | 1600  |        |         |          |       |       |           |       |        |       |         |
| 7  | Shakil | Officer  | 2900  |        |         |          |       |       |           |       |        |       |         |
| 8  | Pias   | Faculty  | 3300  |        |         |          |       |       |           |       |        |       |         |
| 9  | Kafi   | Officer  | 5400  |        |         |          |       |       |           |       |        |       |         |
| 10 | Somi   | Officer  | 4700  |        |         |          |       |       |           |       |        |       |         |
| 11 | Tokon  | Faculty  | 2300  |        |         |          |       |       |           |       |        |       |         |
| 12 |        |          |       |        |         |          |       |       |           |       |        |       |         |
| 13 |        |          |       |        |         |          |       |       |           |       |        |       |         |
| 14 |        |          |       |        |         |          |       |       |           |       |        |       |         |

- এখন D2 সেলে পয়েন্টার রেখে টাইপ করতে হবে = C2\*50% এবং Enter দিতে হবে। Basic-এর 50% বাড়িভাড়া পাওয়া যাবে।
- E2 সেলে পয়েন্টার রেখে টাইপ করতে হবে = C2\*20% এবং Enter দিতে হবে। Basic এর 20% Medical Allowance পাওয়া যাবে।
- F2 সেলে পয়েন্টার রেখে টাইপ করতে হবে = C2\*15% এবং Enter দিতে হবে। Basic এর 15% Convince পাওয়া যাবে।



### প্রজেক্ট-৬ : Marksheet তৈরি করা

S.S. C পরীক্ষার মার্কশীটের মতো একটি মার্কশীট তৈরি করবো। এখানে রেজাল্ট অটোমেটিক আসবে। প্রথম বার একটি মার্কশীট তৈরি করার পর, নাম পরিবর্তন করে এবং প্রাপ্ত নম্বর পরিবর্তন করে, একাধিক ব্যক্তির মার্কশীট তৈরি করে প্রিন্ট দেওয়া যাবে। মার্কশীটটিতে আমরা গ্রীড লাইন রাখবো না এবং নিজেদের ইচ্ছামতো বর্ডার দেব।

#### Steps

- ছব্ব নিচের মতো একটি Workbook তৈরি করতে হবে।

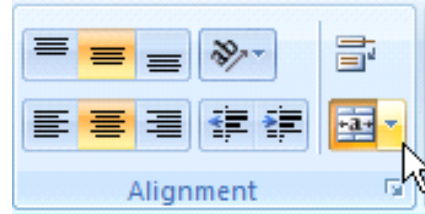
|    | A                                | B                  | C       | D               | E                | F       | G       | H             | I        | J         | K      |
|----|----------------------------------|--------------------|---------|-----------------|------------------|---------|---------|---------------|----------|-----------|--------|
| 1  |                                  |                    |         |                 |                  |         |         |               |          |           |        |
| 2  | Dhaka College, Dhaka, Bangladesh |                    |         |                 |                  |         |         |               |          |           |        |
| 3  |                                  |                    |         |                 |                  |         |         |               |          |           |        |
| 4  | Name                             |                    |         |                 |                  | Roll No |         |               |          | Center    |        |
| 5  | Part                             | Compulsary Subject |         |                 | Optional Subject |         |         | Forth Subject |          | All Total | Result |
| 6  |                                  | Bangla             | English |                 | Economic         | Logic   | History | Civics        | Above 40 |           |        |
| 7  | First                            | 60                 | 63      | Theory          | 85               | 76      | 85      | 85            |          |           |        |
| 8  |                                  |                    |         | Practical       |                  |         |         |               |          |           |        |
| 9  | Second                           | 54                 | 56      | Theory          | 75               | 65      | 81      | 90            |          |           |        |
| 10 |                                  |                    |         | Practical       |                  |         |         |               |          |           |        |
| 11 | Total                            |                    |         | Total Theory    |                  |         |         |               |          |           |        |
| 12 |                                  |                    |         | Total Practical |                  |         |         |               |          |           |        |
| 13 |                                  |                    |         | Total           |                  |         |         |               |          |           |        |
| 14 |                                  |                    |         |                 |                  |         |         |               |          |           |        |

সমস্ত ক্যালকুলেশন ও রেজাল্টের পর Sheetটি দেখতে নিচের মত হবে।

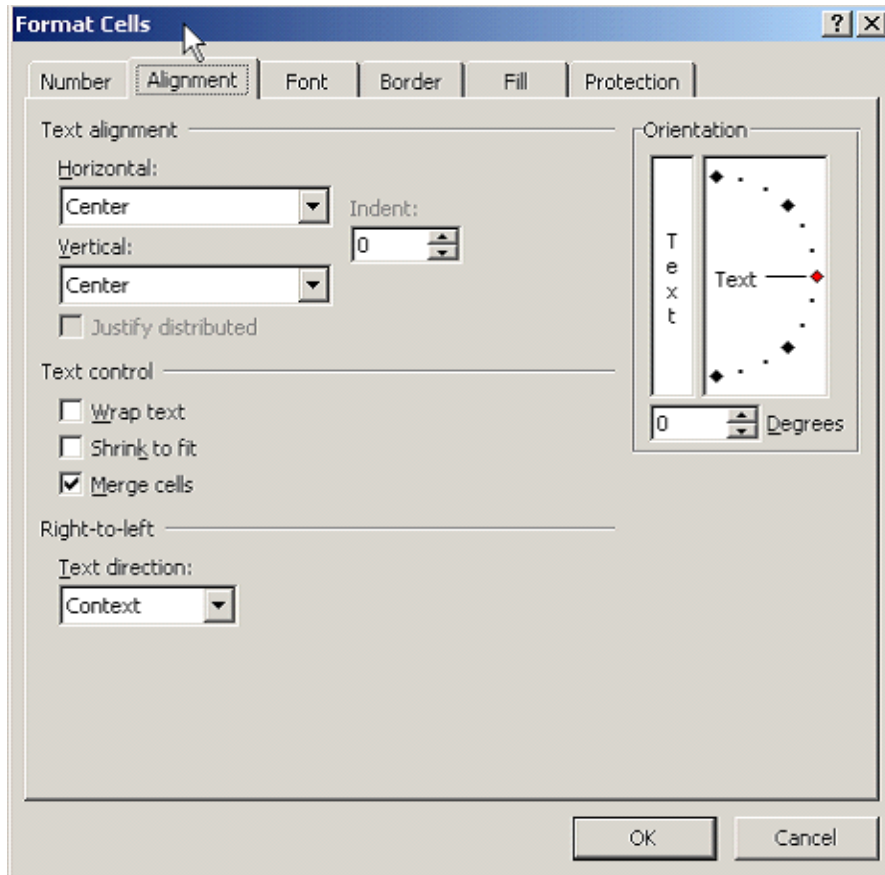
|    | A                                | B                  | C       | D               | E                | F       | G       | H             | I        | J         | K      |
|----|----------------------------------|--------------------|---------|-----------------|------------------|---------|---------|---------------|----------|-----------|--------|
| 1  | Dhaka College, Dhaka, Bangladesh |                    |         |                 |                  |         |         |               |          |           |        |
| 2  |                                  |                    |         |                 |                  |         |         |               |          |           |        |
| 3  |                                  |                    |         |                 |                  |         |         |               |          |           |        |
| 4  | Name                             |                    |         |                 |                  | Roll No |         |               |          | Center    |        |
| 5  | Part                             | Compulsary Subject |         |                 | Optional Subject |         |         | Forth Subject |          | All Total | Result |
| 6  |                                  | Bangla             | English |                 | Economic         | Logic   | History | Civics        | Above 40 |           |        |
| 7  | First                            | 60                 | 63      | Theory          | 85               | 76      | 85      | 85            |          |           |        |
| 8  |                                  |                    |         | Practical       |                  |         |         |               |          |           |        |
| 9  | Second                           | 54                 | 56      | Theory          | 75               | 65      | 81      | 90            |          |           |        |
| 10 |                                  |                    |         | Practical       |                  |         |         |               |          |           |        |
| 11 | Total                            |                    |         | Total Theory    |                  |         |         |               |          |           |        |
| 12 |                                  |                    |         | Total Practical |                  |         |         |               |          |           |        |
| 13 |                                  |                    |         | Total           |                  |         |         |               |          |           |        |

এখন আমরা শীটের বিভিন্ন ধরনের যোগ/বিয়োগ বর্ডার ইত্যাদি সংযোজন করবো।

- A1 সেল থেকে K3 সেল পর্যন্ত সিলেক্ট করতে হবে।
- Alignment কমান্ড গ্রুপ থেকে Marge and Center বাটনে ক্লিক করতে হবে



অথবা Alignment কমান্ড গ্রুপের ডান পাশে ছোট বক্সে ক্লিক করতে হবে। Format Cell ডায়ালগ বক্স আসবে।



বক্সের নিচ থেকে Merge Cell অপশন চেক মার্ক (✓) করে OK করতে হবে।

- 'Dhaka College, Dhaka, Bangladesh' লেখা টেক্সটটি সিলেক্ট করে Font= Arial, Font Style= Bold এবং Font Size= 20 করতে হবে।
- আবারও 'Dhaka College, Dhaka, Bangladesh' লেখা সেল সিলেক্ট থাকা অবস্থায় মেন্যু থেকে Format> Cells>Alignment কমান্ড দিয়ে Horizontal= Center এবং Vertical= Center সিলেক্ট করতে হবে। টেক্সটটি এখন ঠিক মাঝে অবস্থান করবে।

|    |                                  |                                  |   |   |   |         |   |   |   |        |   |
|----|----------------------------------|----------------------------------|---|---|---|---------|---|---|---|--------|---|
| A1 |                                  | Dhaka College, Dhaka, Bangladesh |   |   |   |         |   |   |   |        |   |
|    | A                                | B                                | C | D | E | F       | G | H | I | J      | K |
| 1  | Dhaka College, Dhaka, Bangladesh |                                  |   |   |   |         |   |   |   |        |   |
| 2  |                                  |                                  |   |   |   |         |   |   |   |        |   |
| 3  |                                  |                                  |   |   |   |         |   |   |   |        |   |
| 4  | Name                             |                                  |   |   |   | Roll No |   |   |   | Center |   |

- B4 অংশে নাম, G4 অংশে একটি Roll Number এবং K4 অংশে Center (যেমন-Dhaka) টাইপ করে Enter দিতে হবে।

|   |                                  |                    |   |   |                  |          |         |               |           |        |       |
|---|----------------------------------|--------------------|---|---|------------------|----------|---------|---------------|-----------|--------|-------|
|   | A                                | B                  | C | D | E                | F        | G       | H             | I         | J      | K     |
| 1 | Dhaka College, Dhaka, Bangladesh |                    |   |   |                  |          |         |               |           |        |       |
| 2 |                                  |                    |   |   |                  |          |         |               |           |        |       |
| 3 |                                  |                    |   |   |                  |          |         |               |           |        |       |
| 4 | Name                             | Raj Hasan          |   |   |                  | Roll. No | 8616571 |               |           | Center | Dhaka |
| 5 | Part                             | Compulsary Subject |   |   | Optional Subject |          |         | Forth Subject | All Total | Result |       |

অন্যান্য বিভিন্ন অংশের টেক্সটকে Alignment ঠিক করার আগে আমরা Calculation-এর কাজটি সেরে নেব।

- B11 সেলে পয়েন্টার রেখে =B7+B9 টাইপ করে Enter দিতে হবে। এতে B11 সেলে বাংলাতে প্রাপ্ত Part1 ও Part2 এর যোগফল পাওয়া যাবে।
- C11 সেলে পয়েন্টার রেখে =C7+C9 টাইপ করে Enter দিতে হবে। এতে C11 সেলে ইংরেজিতে প্রাপ্ত Part1 ও Part2 এর যোগফল পাওয়া যাবে।
- E11 সেলে পয়েন্টার রেখে =E7+E9 টাইপ করে Enter দিতে হবে। এতে E Conomics-এ প্রাপ্ত Part1 ও Part2 এর তত্ত্বীয় বিষয়ের যোগফল পাওয়া যাবে।
- E12 সেলে পয়েন্টার রেখে =E8+E10 টাইপ করে Enter দিতে হবে এতে E Conomics-এর বদলে অন্য সাবজেক্ট হলে এবং ব্যবহারিক পরীক্ষায় কোনো নাম্বার থাকলে সেটির Part1 এবং Part2 এর ব্যবহারিক পরীক্ষার যোগফল পাওয়া যাবে।
- একই প্রক্রিয়ায় F6 সেলে (Logic) অবস্থিত বিষয়ের যোগফলের জন্য F11 সেলে পয়েন্টার রেখে =F7+F9 টাইপ করে Enter দিতে হবে এবং F12 সেলে পয়েন্টার রেখে =F8+F10 টাইপ করে Enter দিতে হবে।
- G6 সেলে অবস্থিত বিষয়ের (History) যোগফলের জন্য G11 সেলে পয়েন্টার রেখে =G7+G9 টাইপ করে Enter দিতে হবে এবং G12 সেলে পয়েন্টার রেখে =G8+G10 টাইপ করে Enter দিতে হবে।
- H6 সেলে অবস্থিত চতুর্থ বিষয়ের (Civics) যোগফলের জন্য H11 সেলে পয়েন্টার রেখে =H7+H9 টাইপ করে Enter দিতে হবে এবং H12 সেলে পয়েন্টার রেখে =H8+H10 টাইপ করে Enter দিতে হবে।

|    |                                  |                    |         |                 |                  |          |         |               |           |        |       |
|----|----------------------------------|--------------------|---------|-----------------|------------------|----------|---------|---------------|-----------|--------|-------|
|    | A                                | B                  | C       | D               | E                | F        | G       | H             | I         | J      | K     |
| 1  | Dhaka College, Dhaka, Bangladesh |                    |         |                 |                  |          |         |               |           |        |       |
| 2  |                                  |                    |         |                 |                  |          |         |               |           |        |       |
| 3  |                                  |                    |         |                 |                  |          |         |               |           |        |       |
| 4  | Name                             | Raj Hasan          |         |                 |                  | Roll. No | 8616571 |               |           | Center | Dhaka |
| 5  | Part                             | Compulsary Subject |         |                 | Optional Subject |          |         | Forth Subject | All Total | Result |       |
| 6  |                                  | Bangla             | English |                 | Economic         | Logic    | History | Civics        | Avobe 40  |        |       |
| 7  | First                            | 60                 | 63      | Theory          | 85               | 76       | 85      | 85            |           |        |       |
| 8  |                                  |                    |         | Practical       |                  |          |         |               |           |        |       |
| 9  | Second                           | 54                 | 56      | Theory          | 75               | 65       | 81      | 90            |           |        |       |
| 10 |                                  |                    |         | Practical       |                  |          |         |               |           |        |       |
| 11 | Total                            | 114                | 119     | Total Theory    | 160              | 141      | 166     | 175           |           |        |       |
| 12 |                                  |                    |         | Total Practical | 0                | 0        | 0       | 0             |           |        |       |
| 13 |                                  |                    |         | Total           | 160              | 141      | 166     | 175           |           |        |       |



সমস্ত বিষয়ের তত্ত্বীয় ও ব্যবহারিক বিষয়ের যোগফল আলাদা আলাদাভাবে পাওয়া গেল। এখন তত্ত্বীয় ও ব্যবহারিক বিষয়ের যোগফল বার করবো।

- এখন E13 সেলে পয়েন্টার রেখে  $=E11+E12$  টাইপ করে Enter দিতে হবে। এতে E13 সেলে তত্ত্বীয় ও ব্যবহারিক পরীক্ষায় প্রাপ্ত মোট নাম্বারের যোগফল পাওয়া যাবে।
- একইভাবে F13 সেলে পয়েন্টার রেখে  $=F11+F12$ , G13 সেলে পয়েন্টার রেখে  $=G11+G12$  এবং H13 সেলে পয়েন্টার রেখে  $=H11+H12$  টাইপ করে Enter দিতে হবে।
- এখন চতুর্থ বিষয়ে প্রতি পাঠে যদি কেউ ৪০ এর অতিরিক্ত নাম্বার পায় অর্থাৎ দুই পাঠে যদি ৮০ এর বেশি পায় সেটি মোট নাম্বরের সাথে যোগ হবে। IF কমান্ডের মাধ্যমে এখন আমরা সেটি ক্যালকুলেশন করবো।
- I8 সেলে পয়েন্টার রেখে টাইপ করতে হবে  $=IF(H13>80,H13-80,0)$  এবং Enter দিতে হবে। এখন সর্বমোট নাম্বারের যোগফল বার করতে হবে।
- J7 সেলে পয়েন্টার রেখে টাইপ করতে হবে  $=B11+ C11+E13+F13+G13+I8$  এবং Enter দিতে হবে। সর্বমোট প্রাপ্ত নাম্বার পাওয়া যাবে।

এখন আমরা সর্বমোট প্রাপ্ত নাম্বারের উপর গ্রেডিং তৈরি করবো। যদি সর্বমোট নাম্বার 333 এর কম হয় তবে D, যদি 449 বা তার কম হয় তবে C যদি 599 বা তার কম হয় তবে B যদি 799 বা তার কম হয় তবে A এবং যদি 800 বা তার বেশি হয় তবে A+.

এবার ফর্মুলা টাইপ করা যাক।

K7 সেলে পয়েন্টার রেখে টাইপ করতে হবে।

$=IF(J7<333,"D", IF(J7<=449,"C", IF(J7<=599,"B", IF(J7<=799,"A", IF(J7>799,"A+"))))$

এখন Enter দিলে K7 সেলে প্রাপ্ত ফলাফল পাওয়া যাবে।

এখন আমরা প্রয়োজনীয় সেলে Allignment এবং বর্ডার সংযোজন করবো। একাধিক সেলকে মার্জ করার পর যদি Center করতে হয় তবে মেন্যু থেকে Format> Cells... কমান্ড দেওয়ার পর Format ডায়ালগ বক্স আসলে Allignment ট্যাব থেকে Horizontal Center এবং Vertical কমান্ড দিতে হবে।

১৯. A5 এবং A6 সেল সিলেক্ট করতে হবে এবং টুলবার থেকে Merge and Center বাটনে ক্লিক করতে হবে অথবা মেন্যু থেকে Format> Cells...>Allignment ট্যাব সিলেক্ট করে Horizontal= Center, Vertical= Center এবং নিচের Merge Cells অপশনে টিক মার্ক করে OK করতে হবে।

|   |       |                    |         |           |                  |
|---|-------|--------------------|---------|-----------|------------------|
| 4 | Name  | Raj Hasan          |         |           |                  |
| 5 | Part  | Compulsary Subject |         |           | Optional Subject |
| 6 |       | Bangla             | English |           | Economic         |
| 7 | First | 60                 | 63      | Theory    | 85               |
| 8 |       |                    |         | Practical |                  |

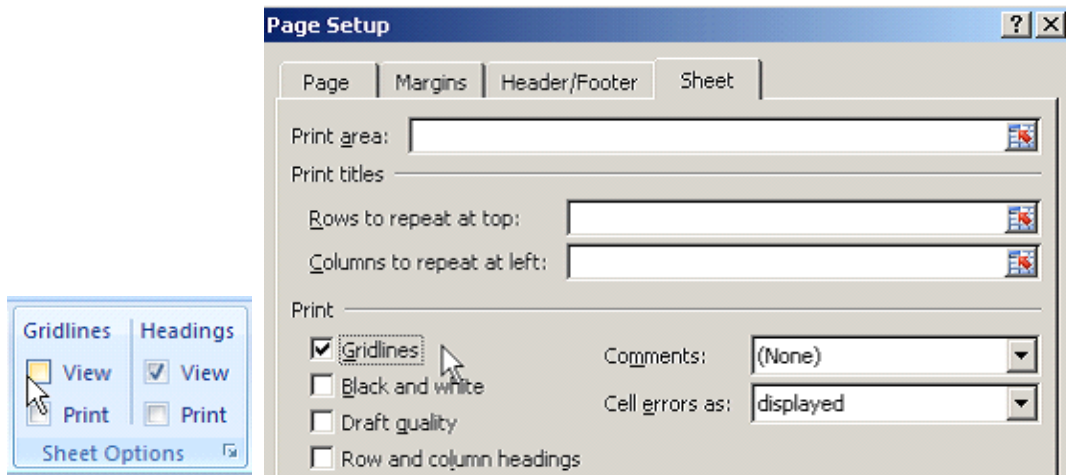
২০. A7 ও A8 সেল সিলেক্ট করে একই প্রক্রিয়ায় Merge ও Center করতে হবে।
২১. A9 ও A10 সিলেক্ট করে একই প্রক্রিয়ায় Merge ও Center করতে হবে।
২২. A11 থেকে A13 পর্যন্ত সিলেক্ট করে Merge ও Center করতে হবে।
২৩. একই উপায়ে B11 থেকে B13, C11 থেকে C13, B7 থেকে B8, B9 থেকে B10, C7 থেকে C8, C9 থেকে C10, E5 থেকে G5, H5 থেকে I5, I6 থেকে I7, J5 থেকে J6, K5 থেকে K6, I8 থেকে I13, J7 থেকে J13 এবং K7 থেকে K13 সিলেক্ট করে একই প্রক্রিয়ায় Merge ও Center করতে হবে।

|    | A                                       | B                  | C       | D           | E                | F        | G             | H      | I        | J         | K      |
|----|---|--------------------|---------|-------------|------------------|----------|---------------|--------|----------|-----------|--------|
| 1  | <b>Dhaka College, Dhaka, Bangladesh</b> |                    |         |             |                  |          |               |        |          |           |        |
| 2  |   |                    |         |             |                  |          |               |        |          |           |        |
| 3  |   |                    |         |             |                  |          |               |        |          |           |        |
| 4  | Name                                    | Raj Hasan          |         |             |                  | Roll. No | 8616571       |        |          | Center    | Dhaka  |
| 5  | Part                                    | Compulsary Subject |         |             | Optional Subject |          | Forth Subject |        |          | All Total | Result |
| 6  |   | Bangla             | English |             | Economic         | Logic    | History       | Civics | Above 40 |           |        |
| 7  | First                                   | 60                 | 63      | Theory      | 85               | 76       | 85            | 85     | 95       | 795       | A      |
| 8  |   |                    |         | Practical   |                  |          |               |        |          |           |        |
| 9  | Second                                  | 54                 | 56      | Theory      | 75               | 65       | 81            | 90     |          |           |        |
| 10 |   |                    |         | Practical   |                  |          |               |        |          |           |        |
| 11 | Total                                   | 114                | 119     | Total Theo  | 160              | 141      | 166           | 175    |          |           |        |
| 12 |   |                    |         | Total Pract | 0                | 0        | 0             | 0      |          |           |        |
| 13 |   |                    |         | Total       | 160              | 141      | 166           | 175    |          |           |        |

এখন আমরা Sheet থেকে গ্রীড তুলে দিয়ে Border সংযোজন করবো।

২৪. মেন্যু থেকে Page Layout Ribon সিলেক্ট করে Sheet Options কমান্ড গ্রুপ থেকে Gridlines অপশনের View-এর চেক বক্সে ক্লিক করে টিক মার্ক তুলে দিতে হবে। অথবা Sheet Options-এর পাশের ছোট বক্সে ক্লিক করতে হবে। Page Setup ডায়ালগ বক্স আসবে।

২৫. এখান থেকে Gridlines অপশনের এর চেক বক্সে ক্লিক করে টিক মার্ক তুলে দিতে হবে।

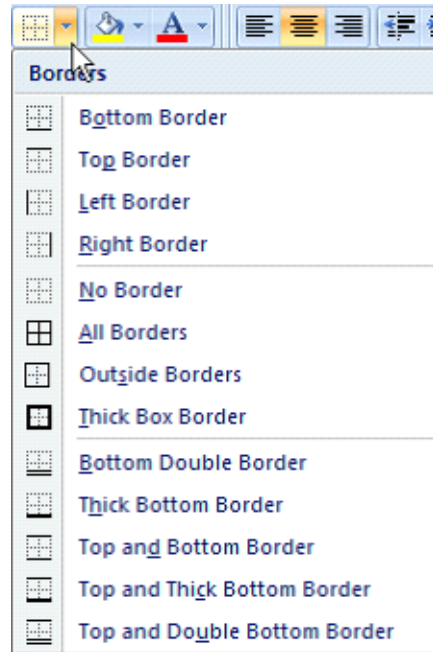


২৬. শেষে OK করতে হবে। সমস্ত গ্রীড লাইন উঠে যাবে।

|   |                                  |                    |         |             |                  |       |               |        |           |     |        |
|---|----------------------------------|--------------------|---------|-------------|------------------|-------|---------------|--------|-----------|-----|--------|
| =IF(J7 <=333,"D",IF(J7 <=449,"C",IF(J7 <=599,"B",IF(J7 <=799,"A",IF(J7 >799,"A+"))))) |                                  |                    |         |             |                  |       |               |        |           |     |        |
|   | A                                | B                  | C       | D           | E                | F     | G             | H      | I         | J   | K      |
| 1   |                                  |                    |         |             |                  |       |               |        |           |     |        |
| 2   | Dhaka College, Dhaka, Bangladesh |                    |         |             |                  |       |               |        |           |     |        |
| 3   |                                  |                    |         |             |                  |       |               |        |           |     |        |
| 4   | Name                             | Raj Hasan          |         |             | Roll. No         |       | 8616571       |        | Center    |     | Dhaka  |
| 5   | Part                             | Compulsary Subject |         |             | Optional Subject |       | Forth Subject |        | All Total |     | Result |
| 6   |                                  | Bangla             | English |             | Economic         | Logic | History       | Civics | Above 40  |     |        |
| 7   | First                            | 60                 | 63      | Theory      | 85               | 76    | 85            | 85     |           |     | A      |
| 8   |                                  |                    |         | Practical   |                  |       |               |        |           |     |        |
| 9   | Second                           | 54                 | 56      | Theory      | 75               | 65    | 81            | 90     |           |     |        |
| 10  |                                  |                    |         | Practical   |                  |       |               |        | 95        | 795 |        |
| 11  |                                  |                    |         | Total Theo  | 160              | 141   | 166           | 175    |           |     |        |
| 12  | Total                            | 114                | 119     | Total Pract | 0                | 0     | 0             | 0      |           |     |        |
| 13  |                                  |                    |         | Total       | 160              | 141   | 166           | 175    |           |     |        |

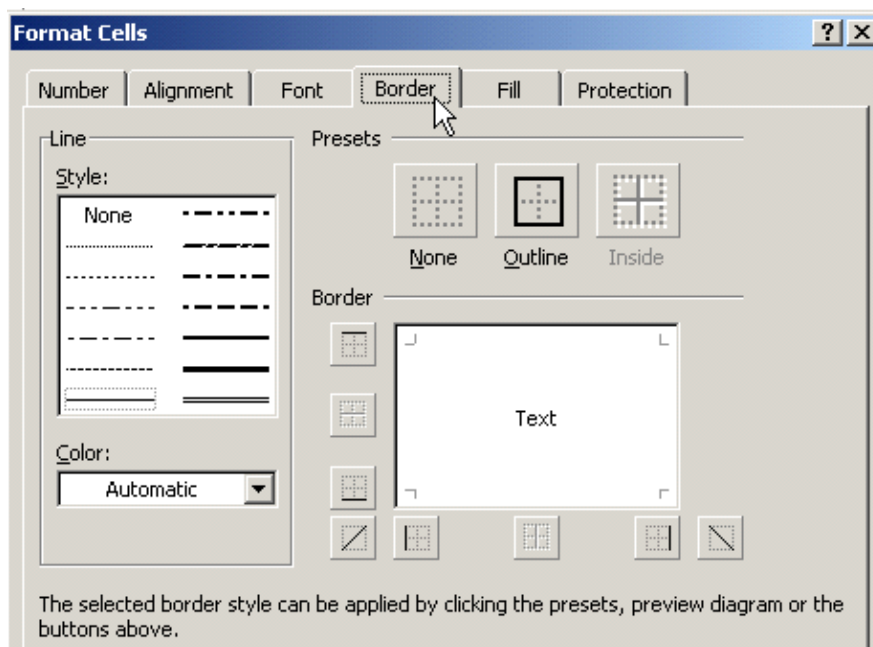
এখন বর্ডার সংযোগ করবো।

২৭. A5 থেকে K13 পর্যন্ত সিলেক্ট করে Home Ribbon এর Font কমান্ড গ্রুপ থেকে বর্ডার বাটনে ক্লিক করতে হবে। ড্রপ ডাউন আসবে।



২৮. সাত নম্বর অপশন অর্থাৎ চার দিকে বর্ডার চিহ্নসহ বাটনে ক্লিক করতে হবে। অথবা

২৯. মেন্যু থেকে Font কমান্ড গ্রুপের পাশের ছোট বক্সে ক্লিক করতে হবে। Format Cells ডায়ালগ বক্স আসবে। Border ট্যাব সিলেক্ট করতে হবে।



৩০. Outline অপশন সিলেক্ট করে OK করতে হবে।

৩১. ৫ থেকে K13 পর্যন্ত সিলেক্ট করে বর্ডার বাটনে ক্লিক করতে হবে এবং ড্রপ ডাউন থেকে ছয় নম্বর বাটন অর্থাৎ ভিতরে ও বাইরে সবদিকে বর্ডারসহ বাটনটি সিলেক্ট করতে হবে।

|    | A                                  | B                  | C       | D              | E                | F     | G       | H             | I        | J         | K      |
|----|------------------------------------|--------------------|---------|----------------|------------------|-------|---------|---------------|----------|-----------|--------|
| 1  | "Dhaka College, Dhaka, Bangladesh" |                    |         |                |                  |       |         |               |          |           |        |
| 2  |                                    |                    |         |                |                  |       |         |               |          |           |        |
| 3  |                                    |                    |         |                |                  |       |         |               |          |           |        |
| 4  | Name                               | Raj Hasan          |         |                | Roll No          |       |         | 58746321      |          | Center    | Dhaka  |
| 5  | Part                               | Compulsary Subject |         |                | Optional Subject |       |         | Forth Subject |          | All Total | Result |
| 6  |                                    | Bangla             | English |                | Economic         | Logic | History | Civics        | Above 40 |           |        |
| 7  | First                              | 60                 | 63      | Theory         | 86               | 76    | 85      | 85            | 95       | 796       | A      |
| 8  |                                    |                    |         | Practical      |                  |       |         |               |          |           |        |
| 9  | Second                             | 54                 | 56      | Theory         | 75               | 65    | 81      | 90            |          |           |        |
| 10 |                                    |                    |         | Practical      |                  |       |         |               |          |           |        |
| 11 | Total                              | 114                | 119     | Total Theory   | 161              | 141   | 166     | 175           |          |           |        |
| 12 |                                    |                    |         | Total Practica | 0                | 0     | 0       | 0             |          |           |        |
| 13 |                                    |                    |         | Total          | 161              | 141   | 166     | 175           |          |           |        |

৩২. এভাবে A9 থেকে H10 পর্যন্ত সিলেক্ট করে টুলবার থেকে বর্ডার বাটনে ক্লিক করে ড্রপ ডাউন এলে নয় নম্বর বাটন অর্থাৎ শুধুমাত্র নিচের দিকে ডাবল বর্ডারসহ বাটন সিলেক্ট করতে হবে।

|    | A   | B                  | C       | D                | E        | F     | G             | H            | I         | J   | K      |
|----|---|--------------------|---------|------------------|----------|-------|---------------|--------------|-----------|-----|--------|
| 1  | <b>"Dhaka College, Dhaka, Bangladesh"</b> |                    |         |                  |          |       |               |              |           |     |        |
| 2  |   |                    |         |                  |          |       |               |              |           |     |        |
| 3  |   |                    |         |                  |          |       |               |              |           |     |        |
| 4  | Name                                      | Raj Hasan          |         | Roll. No 8616571 |          |       |               | Center Dhaka |           |     |        |
| 5  | Part                                      | Compulsary Subject |         | Optional Subject |          |       | Forth Subject |              | All Total |     | Result |
| 6  |   | Bangla             | English |                  | Economic | Logic | History       | Civics       |           |     |        |
| 7  | First                                     | 60                 | 63      | Theory           | 85       | 76    | 85            | 85           | 95        | 795 | A      |
| 8  |   |                    |         | Practical        |          |       |               |              |           |     |        |
| 9  | Second                                    | 54                 | 56      | Theory           | 75       | 65    | 81            | 90           |           |     |        |
| 10 |   |                    |         | Practical        |          |       |               |              |           |     |        |
| 11 |   |                    |         | Total Theory     | 160      | 141   | 166           | 175          |           |     |        |
| 12 | Total                                     | 114                | 119     | Total Practical  | 0        | 0     | 0             | 0            |           |     |        |
| 13 |   |                    |         | Total            | 160      | 141   | 166           | 175          |           |     |        |

৩৩. এভাবে সমস্ত শীটে প্রয়োজনীয় বর্ডার সংযোজন করে Marksheet নামে ফাইলটি সেভ করতে হবে।

|    | A                                  | B                  | C       | D              | E                | F       | G        | H             | I        | J         | K      |
|----|------------------------------------|--------------------|---------|----------------|------------------|---------|----------|---------------|----------|-----------|--------|
| 1  | "Dhaka College, Dhaka, Bangladesh" |                    |         |                |                  |         |          |               |          |           |        |
| 2  |                                    |                    |         |                |                  |         |          |               |          |           |        |
| 3  |                                    |                    |         |                |                  |         |          |               |          |           |        |
| 4  | Name                               | Raj Hasan          |         |                |                  | Roll No | 58746321 |               |          | Center    | Dhaka  |
| 5  | Part                               | Compulsary Subject |         |                | Optional Subject |         |          | Forth Subject |          | All Total | Result |
| 6  |                                    | Bangla             | English |                | Economic         | Logic   | History  | Civics        | Above 40 |           |        |
| 7  | First                              | 60                 | 63      | Theory         | 86               | 76      | 85       | 85            |          | 95        | 796    |
| 8  |                                    |                    |         | Practical      |                  |         |          |               |          |           |        |
| 9  | Second                             | 54                 | 56      | Theory         | 75               | 65      | 81       | 90            |          |           |        |
| 10 |                                    |                    |         | Practical      |                  |         |          |               |          |           |        |
| 11 | Total                              | 114                | 119     | Total Theory   | 161              | 141     | 166      | 175           |          |           |        |
| 12 |                                    |                    |         | Total Practica | 0                | 0       | 0        | 0             |          |           |        |
| 13 |                                    |                    |         | Total          | 161              | 141     | 166      | 175           |          |           |        |

## দ্বিতীয় পত্র

### প্রথম অধ্যায়

## ডাটাবেজ এবং এর উপাদান

### ১.১ ডাটাবেজ (Database)

ডাটা (Data) শব্দের অর্থ হচ্ছে উপাত্ত এবং বেজ (Base) শব্দের অর্থ হচ্ছে ঘাঁটি বা সমাবেশ। পরস্পর সম্পর্কযুক্ত এক বা একাধিক ডাটা টেবিল বা ফাইলের সমষ্টি হচ্ছে ডাটাবেজ।

অর্থাৎ, "database is a collection of related data" -Elmars & Navathe

কোনো একটি প্রতিষ্ঠানের সমগ্র ডাটা ঐ প্রতিষ্ঠানের ডাটাবেজে সংরক্ষিত থাকে। বর্তমানে ডাটাবেজের আওতায় এক বা একাধিক ডাটা টেবিল, কোয়েরি, ফর্ম, রিপোর্ট, ম্যাক্রো, মডিউল ইত্যাদি ফাইল থাকতে পারে।

আমাদের চারপাশে অজস্র তথ্য ও উপাত্ত ছড়িয়ে-ছিটিয়ে আছে। তবে এ সমস্ত তথ্যের সমাবেশকে ডাটাবেজ বলা যাবে না। কারণ ডাটাবেজ হচ্ছে সেই সকল ডাটা বা তথ্যের সমষ্টি যাদের পরস্পরের মধ্যে সম্পর্ক রয়েছে। যেমন- ভোটার তালিকায় সংরক্ষিত ভোটারদের তথ্যসমূহ, কোনো কোম্পানির কর্মচারীদের ব্যক্তিগত ফাইলের রেকর্ডসমূহ ইত্যাদি ডাটাবেজ ফাইলে সংরক্ষণ করা যায়। অর্থাৎ ডাটাবেজ হচ্ছে ডাটাসমৃদ্ধ এক বা একাধিক ফাইলের সমষ্টি।

### ১.২ ডাটাবেজের ব্যবহারিক ক্ষেত্রসমূহ

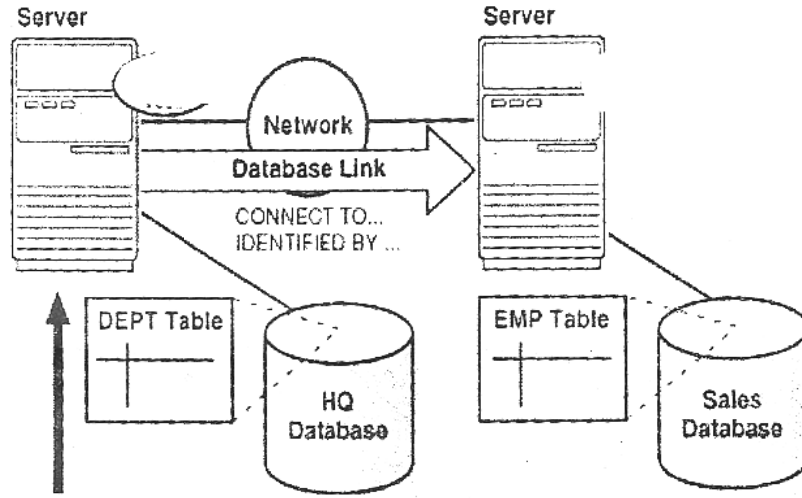
- ডাটাবেজ ব্যবহারের চাহিদা অতি দ্রুত বৃদ্ধি পাচ্ছে। নিম্নে ডাটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম ব্যবহারের কিছু ক্ষেত্র উল্লেখ করা হলো-
- ব্যাংক ও বীমার গ্রাহকদের হিসাব-নিকাশ সংরক্ষণ করা যায়।
- হাসপাতালে রোগীদের রেকর্ড সংরক্ষণ।
- রেলওয়েতে ও এয়ার লাইন্সে টিকিটিং ও ফ্লাইটের সিডিউলিং করা।
- শিক্ষা প্রতিষ্ঠানে স্টুডেন্ট ইনফরমেশন সিস্টেম তৈরি।
- বৃহৎ প্রতিষ্ঠানের কর্মীদের রেকর্ড সংরক্ষণ।
- ইলেকট্রনিক কমার্সে (ই-কমার্স)।
- জনসংখ্যা তথ্য সংরক্ষণ।
- কোনো প্রতিষ্ঠানের ইনভেন্টরি ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম তৈরি ইত্যাদি।
- সরকারি গুরুত্বপূর্ণ বিভিন্ন মন্ত্রণালয়ের ডাটাবেজ তৈরি।
- আদমশুমারি ও ভোটার তালিকা তৈরি করার ক্ষেত্রে।
- হাসপাতালে রোগী এবং এ সংক্রান্ত অন্যান্য তথ্য সংরক্ষণ ও ব্যবস্থাপনার কাজে।

- ভৌগোলিক তথ্য সংরক্ষণ, বিশ্লেষণ কাজে ।
- ব্যাপক তথ্য সংরক্ষণ ও প্রক্রিয়াকরণ কাজে ।
- বড় প্রতিষ্ঠানের যাবতীয় কার্যক্রম পরিচালনা করার কাজে ।

### ১.২.১ কর্পোরেট ডাটাবেজ (Corporate Database)

কর্পোরেট ডাটাবেজ হচ্ছে কোনো শিল্প/প্রতিষ্ঠানের শুরু থেকে বর্তমান পর্যন্ত সকল ধরনের উদ্যোগ ও কাজ সম্পর্কিত তথ্য । এতে কোনো ব্যবসায়ের সমস্ত কার্যকলাপের তথ্য থাকে । এখানে প্রতিষ্ঠানের ইতিহাস সম্পর্কিত তথ্যও থাকে । বড় বড় ব্যাংক ও শিল্প-কলকারখানা, সরকারি, বেসরকারি প্রতিষ্ঠান আন্তঃ যোগাযোগ ব্যবস্থার জন্য এক ধরনের ডাটাবেজ সফটওয়্যার ব্যবহার করে । এ ধরনের ডাটাবেজ সফটওয়্যারকে কর্পোরেট ডাটাবেজ বলে । কর্পোরেট ডাটাবেজ নেটওয়ার্ক ভিত্তিক হয়ে থাকে । ফলে সহজে হেডকোয়ার্টারের সার্ভার ডাটাবেজের সাথে সাব-অফিসগুলো যোগাযোগ রক্ষা করতে পারে ।

নিচে একটি প্রতিষ্ঠানের নেটওয়ার্ক ভিত্তিক কর্পোরেট ডাটাবেজ-এর চিত্র দেয়া হলো-



চিত্র ৬.১১ : কর্পোরেট ডাটাবেজ পদ্ধতি

উপরের চিত্রে HQ and SALES নামে দুইটি ডাটাবেজ ব্যবহার করা হয়েছে । ক্লায়েন্টরা সরাসরি বা পরোক্ষভাবে ডাটাবেজের সাথে সংযুক্ত হতে পারে ।

### ব্যবসায়ী উদ্যোগের প্রারম্ভিক সময়

কোনো উদ্যোগের ব্যবসা শুরুর সময় তার নিবন্ধন ও আরোও কিছু শর্তাবলি গুরুত্বপূর্ণ হয়ে ওঠে ।

- ব্যবসা শুরুর আইনি প্রয়োজন
- মিশন ও দৃষ্টিবিস্তৃতি

- গ. লক্ষ্য এবং ব্যবসায়িক উদ্দেশ্য  
ঘ. বিস্তার ও বৈচিত্র্যতা সম্পর্কিত ডাটাবেজ।

#### অপারেশনের সময়

ব্যবসায় অপারেশনের সময় অপারেশন সম্পর্কিত সমস্ত তথ্য রক্ষা করা হয়। ব্যবসায় কার্যক্রম সঠিকভাবে চলার জন্য বিভিন্ন বিভাগে ভাগ করা হয় যেমন : ফিন্যান্স, মার্কেটিং, উৎপাদন, হিউম্যান রিসোর্স ইত্যাদি। এ সকল কার্যক্রম সম্পর্কিত কিছু তথ্য হচ্ছে—

- ক. ব্যবসার একাউন্ট  
খ. কর্মচারী ডাটাবেজ  
গ. ডিপার্টমেন্টের ডাটাবেজ  
ঘ. প্রতিদ্বন্দ্বী ডাটাবেজ  
ঙ. বৃদ্ধি ডাটাবেজ

#### করপোরেট ডাটাবেজের ব্যবহার

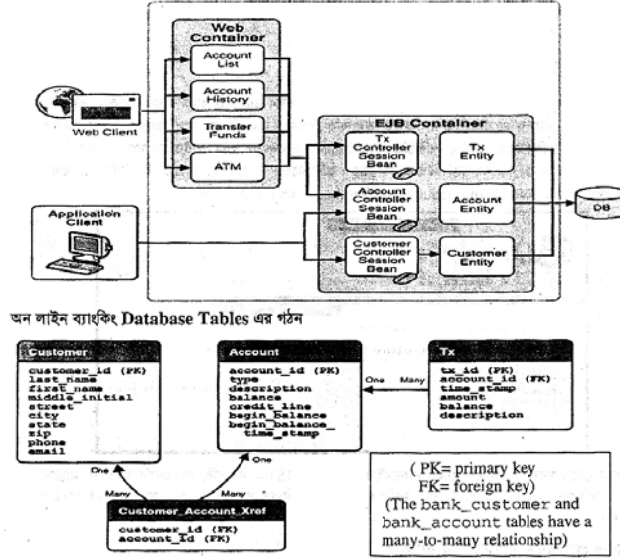
- ১। বিভিন্ন করপোরেট প্রতিষ্ঠান যেমন শিল্প-কারখানায় উৎপাদন, মজুদ পরিমাণ, স্টোর ইত্যাদি বিশ্লেষণের জন্য ডাটাবেজ ব্যবহার করা হয়।
- ২। কলকারখানায় আয়-ব্যয় হিসেবের জন্যও ডাটাবেজ ব্যবহার করা হয়।
- ৩। কলকারখানায় চাহিদা-অর্ডার বিশ্লেষণের জন্য ডাটাবেজ ব্যবহার করা হয়।
- ৪। করপোরেট প্রতিষ্ঠান (যেমন এয়ার লাইনস) বিভিন্ন দেশের বিমানের রিজার্ভেশন ও সিডিউলিং ইত্যাদির তৈরির ক্ষেত্রে ডাটাবেজ ব্যবহার করা হয়।
- ৫। কৃষি উন্নয়ন কর্পোরেশন কৃষি সংক্রান্ত যাবতীয় তথ্য সংরক্ষণের জন্য ডাটাবেজ ব্যবহার করা হয়।

### ১.২.২ সরকারি প্রতিষ্ঠানে ডাটাবেজ (Database in Government Organization)

#### ব্যাংকিং এবং অর্থনৈতিক প্রতিষ্ঠানের ডাটাবেজ

আধুনিক তথ্যপ্রযুক্তির ব্যাংক এবং অর্থনৈতিক প্রতিষ্ঠানে ব্যাপকভাবে ডাটাবেজ ব্যবহার করা হয়। বর্তমানে আমাদের দেশও অনেক ব্যাংক অনলাইন ব্যাংকিং ব্যবস্থাপনা চালু করায় ডাটাবেজ ব্যবহারের গুরুত্ব বেড়েছে। অনলাইন ব্যাংকিং ব্যবস্থায় একজন হোল্ডার যেকোনো শাখা থেকে ATM (Automated Teller Machine) বুথের মাধ্যমে টাকা লেনদেন করতে পারছে ডাটাবেজ ব্যবহারের ফলে। নিম্নে একটি অনলাইন ব্যাংকিং ডাটাবেজের চিত্র দেয়া হলো—





চিত্র ৬.১২ : অন লাইন ব্যাংকিং Database Tables এর গঠন

ব্যাংকিং এবং অর্থনৈতিক প্রতিষ্ঠানে ডাটাবেজের ব্যবহার

- ১। প্রতিষ্ঠানে কর্মচারীদের প্রয়োজনীয় তথ্যাবলি (ডাটাবেজ যেমন- নাম, পিতার নাম, মাতার নাম, জন্ম তারিখ, বয়স, জাতীয় পরিচিতি নম্বর ইত্যাদি) সংরক্ষণের জন্য একধরনের ডাটাবেজ ব্যবহার করা হয়।
- ২। গ্রাহকের প্রয়োজনীয় তথ্যাবলি (যেমন নাম, পিতার নাম, মাতার নাম, জন্ম তারিখ, বয়স, জাতীয় পরিচিতি নম্বর, একাউন্ট বিবরণী সংরক্ষণের জন্য ব্যাংকিং ডাটাবেজ ব্যবহার করা হয়।
- ৩। গ্রাহকের একাউন্ট বিবরণী সংরক্ষণের জন্য ব্যাংকিং ডাটাবেজ ব্যবহার করা হয়।
- ৪। ব্যালেন্স সংরক্ষণের জন্য ব্যাংকিং ডাটাবেজ ব্যবহার করা হয়।
- ৫। লোন বিবরণী সংরক্ষণের জন্য ব্যাংকিং ডাটাবেজ ব্যবহার করা হয়।

### ১.২.৩ ডাটাবেজ ব্যবহারের সুবিধা (Advantages of Using Database)

ডাটাবেজ ব্যবহারের সুবিধাগুলো নিচে উল্লেখ করা হলো-

১. অতি দ্রুত ডাটা উপস্থাপন করা যায়।
২. অত্যন্ত দক্ষতার সাথে ডাটা পরিচালনা করা যায়।
৩. সংরক্ষিত ডাটাকে পরবর্তীতে আপডেট করা যায়।
৪. ডাটাবেজের তথ্যসমূহকে প্রয়োজনে অ্যাসেন্ডিং (Ascending) ও ডিসেন্ডিং (Descending) অর্ডারে সাজানো যায়।
৫. অল্প সময়ে ডাটার বিন্যাস ঘটানো যায়।

### ১.৩ ডাটাবেজের বিভিন্ন উপাদান (Elements of Database)

ডাটাবেজের বিভিন্ন উপাদানসমূহ হলো-

১. ডাটা (Data)

২. তথ্য (Information)
৩. রেকর্ড (Record)
৪. ফিল্ড (Field)
৫. রো (Row)
৬. কলাম (Column)
৭. ডাটা টেবিল (Data Table)
৮. ডাটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম (DBMS)
৯. রিলেশনাল ডাটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম (RDBMS)
১০. ডিস্ট্রিবিউটেড ডাটাবেজ মডেল (Distributed Database Model)



নিচে এগুলো সংক্ষিপ্ত বর্ণনা দেয়া হলো—

১. **ডাটা (Data) :** Data শব্দটি ল্যাটিন শব্দ Datum-এর বহুবচন। Datum অর্থ হচ্ছে তথ্যের উপাদান (an item of information)। তথ্যের অন্তর্ভুক্ত ক্ষুদ্রতর অংশসমূহ হচ্ছে ডাটা বা উপাত্ত। প্রক্রিয়াকরণ করে তথ্যে পরিণত করার জন্য ডাটা টেবিলের বিভিন্ন ফিল্ডে আমরা যা কিছু ইনপুট করি তাই ডাটা। উদাহরণস্বরূপ নিচের টেবিলের Jabbar একটি ডাটা যা Name ফিল্ডের অধীনে আছে। Dhaka অন্য একটি ডাটা যা Address ফিল্ডের অধীনে আছে এবং Officer আর একটি ডাটা যা Job Title ফিল্ডের অধীনে আছে। উপর্যুক্ত ডাটা টেবিলের বিভিন্ন ফিল্ডের অধীনে এন্ট্রিকৃত সব তথ্যই হলো ডাটা।

| ID | Name    | Job Title  | Department | Address    | Join Date  | Salary     |
|----|---------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 1  | Aminul  | Accountant | Admin      | Narshingdi | 9/9/1990   | \$9200.00  |
| 2  | Morshed | Manager    | Admin      | Dhaka      | 11/12/1999 | \$9500.00  |
| 3  | sahid   | Officer    | Finance    | Khulna     | 2/10/1997  | \$7000.00  |
| 4  | Ratan   | Officer    | Finance    | Barishal   | 12/12/1996 | \$6000.00  |
| 5  | Shafiq  | Officer    | Admin      | Jessore    | 9/10/1993  | \$5400.00  |
| 6  | Hassan  | Sales Rep  | Marketing  | Sylhet     | 11/12/1994 | \$5500.00  |
| 7  | Tareq   | Sales Rep  | Marketing  | Dhaka      | 11/12/1994 | \$4890.00  |
| 8  | Zahid   | Sales Rep  | Marketing  | Chittagong | 11/21/1994 | \$5400.00  |
| 9  | Rafiq   | Driver     | Admin      | Khulna     | 11/19/1993 | \$4000.00  |
| 10 | Jabbar  | Peon       | Admin      | Khulna     | 11/19/1993 | \$2300.00  |
| 11 | Sahadat | Director   | Admin      | Barishal   | 10/15/1992 | \$11400.00 |

২. **তথ্য (Information) :** প্রক্রিয়াকরণ করে তথ্যে পরিণত করার জন্য কম্পিউটারে ডাটা ইনপুট করা হয়। কম্পিউটার মূলত ডাটাকে প্রসেস করে তথ্যে রূপান্তরিত করে। যেমন— কোনো একটি প্রতিষ্ঠানের কর্মীদের পে-রোল তৈরি করার জন্য তাদের নাম, পদবি, কোড নং, মূল বেতন ইত্যাদি হলো ডাটা। ডাটা বিভিন্ন ভাষার প্রতীক, যেমন— অ, ক, f ১, ৩ ইত্যাদি অথবা কোনো ছবি, যেমন— চন্দ্র, সূর্য, গাড়ি বা অন্য যে কোনো কিছু হতে পারে। এ প্রতীকগুলোকে কম্পিউটারের ভাষায় ডাটা বলা হয়।

|       |         |         |
|-------|---------|---------|
| নাম   | ৭৮০০    | রায়হান |
| ইসহাক | অপারেটর | ০০২     |
| ৫০০০  | পদবী    | ০০১     |
| আফার  | কোড নং  | বেতন    |

| কোড নং | নাম     | পদবি    | বেতন |
|--------|---------|---------|------|
| ০০১    | রায়হান | অফিসার  | ৭৮০০ |
| ০০২    | ইসহাক   | অপারেটর | ৫০০০ |

৩. **রেকর্ড (Record) :** অনেকগুলো ফিল্ডের সমন্বয়ে গঠিত হয় একটি রেকর্ড। সাধারণভাবে পুরো একটি রো বা সারিকেই আমরা রেকর্ড হিসেবে বিবেচনা করি। যদি কোনো টেবিলে গ্রাহকের নাম ও ঠিকানা লিপিবদ্ধ থাকে তবে সে গ্রাহকের নাম ও ঠিকানা মিলে হবে একটি রেকর্ড। এরকম যতজন গ্রাহকের নাম-ঠিকানা একটি টেবিলে লিপিবদ্ধ থাকবে সে টেবিলে ততগুলো রেকর্ড আছে বলে ধরা হবে।
৪. **ফিল্ড (Field) :** রেকর্ডের ক্ষুদ্রতম অংশ হলো ফিল্ড। রেকর্ডের প্রতিটি উপাদান যেমন- নাম, ঠিকানা, টেলিফোন নম্বর ইত্যাদিকে এক একটি ফিল্ড হিসেবে ধরা হয়। প্রতিটি ফিল্ড সাধারণত কলাম হেডিং হিসেবে থাকে। কলামের একটি সেলের (Cell) ডাটাকে আমরা একটি ফিল্ড হিসেবে ধরি এবং পুরো কলামটিতে থাকে একই ধরনের ডাটা।
৫. **রো (Row) :** সম্পর্কযুক্ত ডাটাবেজে রো বা সারি হচ্ছে একটি টেবিলের ডাটা রেকর্ড। প্রত্যেক সারি একই গঠনের মধ্যে বিভিন্ন ডাটা ধারণ করে।
৬. **কলাম (Column) :** সম্পর্কযুক্ত ডাটাবেজে কলাম হচ্ছে একটি টেবিলের ডাটা ভ্যালুর একক ধরন। কলাম টেবিলের ডাটা সংজ্ঞায়িত করে।
৭. **ডাটা টেবিল (Data Table) :** সমজাতীয় সকল ডাটাকে এক একটি টেবিলে সংরক্ষণ করে রাখা হয়। যেমন, ধরা যাক একটি অফিসের তিনটি শাখা আছে যথা- প্রশাসন শাখা, হিসাব শাখা ও বিক্রয় শাখা। প্রশাসনিক কর্মকান্ডের জন্য একটি টেবিল নির্দিষ্ট করা আছে যেখানে ঐ শাখার সকল উপাত্ত সংরক্ষিত আছে। হিসাব শাখার জন্য আবার আলাদা একটি টেবিলে অফিসের আয়-ব্যয় বা কর্মচারীদের বেতন-ভাতার হিসাব সংরক্ষিত আছে এবং বিক্রয় শাখার জন্য আর একটি টেবিলে দৈনন্দিন বিক্রয় সংক্রান্ত নথিপত্র লিপিবদ্ধ আছে। তিনটি টেবিলই কিন্তু থাকবে একটি মূল ফাইল বা ডাটাবেজের অধীনে।
৮. **ডাটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম (Database Management System-DBMS) :** ডাটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম (DBMS) হচ্ছে পরস্পর সম্পর্কযুক্ত তথ্য এবং সে তথ্য পর্যালোচনা করার জন্য প্রয়োজনীয় প্রোগ্রামের সমষ্টি।
  - অর্থাৎ, A DBMS is a collection of programs that enable users to create & maintain a database. - Elmars & Navathe
৯. **রিলেশনাল ডাটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম (Relational Database Management System-RDBMS) :** একটি ডাটাবেজে একাধিক টেবিল থাকতে পারে। কোনো একটি নির্দিষ্ট ফিল্ডের উপর ভিত্তি করে দুই বা ততোধিক টেবিলের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন করাকে রিলেশনশিপ বলা হয়। রিলেশন তৈরি করা টেবিল থেকে প্রয়োজনীয় ডাটা নিয়ে আলাদা ডাটা টেবিল তৈরি করা যায়।

রিলেশন করা ডাটা টেবিলের সমন্বয়ে গঠিত ডাটাবেজকে রিলেশনাল ডাটাবেজ বলা হয়। আধুনিক ডাটাবেজ সফটওয়্যার বলতে সাধারণত রিলেশনাল ডাটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেমকেই বুঝায়।

A relational database management system (RDBMS) is a collection of tables that are linked together by keys to create relationship between data entities.

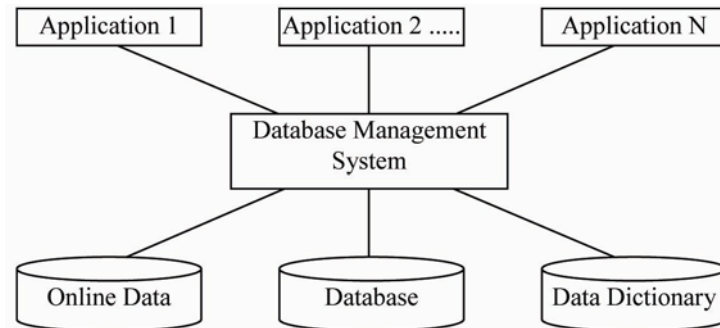
**১০. ডিস্ট্রিবিউটেড ডাটাবেজ মডেল (Disrtibuted Database Model) :** এ পদ্ধতিতে একাধিক ব্যবহারকারী কম্পিউটার নেটওয়ার্ক সিস্টেমের মাধ্যমে কেন্দ্রীয় কোনো ডাটাবেজ ব্যবহার করে অথবা নিজেদের ডাটাবেজের মাধ্যমে ডাটা আদান-প্রদান করতে পারে। এ পদ্ধতিতে প্রতিটি ক্লায়েন্ট/workstation থেকে ব্যবহারকারী প্রয়োজনে তার নতুন ডাটাবেজ তৈরি করতে পারে, পরিবর্তন করতে পারে বা কেন্দ্রীয় ডাটাবেজের সাথে সংযোগ রক্ষা করতে পারে।

### ১.৪ ডাটাবেজ সফটওয়্যার (Database Software)

যে সফটওয়্যারের সাহায্যে কোনো ডাটা সংরক্ষণ করে প্রয়োজনানুসারে ঐগুলো সাজানো বা কাজে লাগানো যায় তাকে ডাটাবেজ সফটওয়্যার বলা হয়।

#### ১.৪.১ ডাটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম (Database Management System-DBMS)

ডিবিএমএস ডাটাবেজ ও ডাটাবেজ ব্যবহারকারীর মধ্যে সমন্বয়কারী সফটওয়্যার হিসেবে কাজ করে।



ডাটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেমে বিভিন্ন অ্যাপ্লিকেশন প্রোগ্রাম থাকে। ডিবিএমএস ডাটাবেজ তৈরি, অ্যাকসেস (Access) করা এবং তা রক্ষণাবেক্ষণের যাবতীয় কার্যাবলি সম্পাদন করে থাকে। ডিবিএমএস ব্যবহারকারী এবং ডাটাবেজের মধ্যে সমন্বয়কারী হিসেবে কাজ করে। বর্তমানে অনেক ডাটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম কম্পিউটারে ব্যবহার করা হয়। যেমন- ওরাকল (Oracle), মাইএসকিউএল (MySQL), মাইক্রোসফট এক্সেস (Microsoft Access) ইত্যাদি।

DBMS- এর প্রধান তিনটি কাজ হচ্ছে-

১. ডাটাবেজ সৃজন তৈরি
২. ডাটাবেজ ইন্টারোগেশন ও
৩. ডাটাবেজ রক্ষণাবেক্ষণ।

১. **ডাটাবেজ সৃজন :** ডাটাবেজে সৃজনের সাথে উপাত্তের গঠন ও তাদের মধ্যে সম্পর্ক এবং ডাটাবেজে উপাত্তের সংগঠন ইত্যাদি বিশেষভাবে জড়িত।
২. **ডাটাবেজ ইন্টারোগেশন :** প্রশ্ন-উত্তর রীতির মাধ্যমে ডাটাবেজ হতে তথ্য আহরণ করা কিন্তু তথ্যের কোনো পরিবর্তন না করার প্রক্রিয়াকে ফাইল বা ডাটাবেজ ইন্টারোগেশন বলা হয়। প্রোগ্রামের সাহায্যে ডাটাবেজ হতে ব্যবহারকারীর জন্য প্রয়োজনীয় তথ্য আহরণ ও রিপোর্ট প্রস্তুত করা যায়। যেমন : বিমানের সিট রিজার্ভেশন সংক্রান্ত তথ্য অথবা ব্যাংকে নির্দিষ্ট একাউন্টে কত টাকা আছে সে তথ্য জানা যায়।
৩. **ডাটাবেজ রক্ষণাবেক্ষণ :** উপাত্ত সংযোজন, সংশোধন, উপাত্ত মুছে দেয়া প্রভৃতি কাজের মাধ্যমে ডাটাবেজ আধুনিকীকরণ করা হয়। ডাটার অননুমোদিত ব্যবহাররোধ, ডাটার সঠিকতা নিশ্চয়তা প্রদান প্রভৃতি নিরাপত্তামূলক কাজও ডাটাবেজ রক্ষণাবেক্ষণের অন্তর্ভুক্ত।

### ১.৪.২ DBMS-এর প্রাথমিক কাজসমূহ (Primary Functions of Database Management System)

ডাটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেমের প্রাথমিক কাজগুলো হলো—

১. প্রয়োজন অনুযায়ী ডাটাবেজ তৈরি করা।
২. নতুন ডাটা/রেকর্ড অন্তর্ভুক্ত করা।
৩. ডাটার বানান ও সংখ্যার ভুল অনুসন্ধান ও সংশোধন করা।
৪. নির্দিষ্ট রেকর্ড সার্চিং বা অনুসন্ধান ও সংশোধন করা এবং অপ্রয়োজনীয় ডাটা/রেকর্ড বাদ দেয়া।
৫. ডাটা কোয়েরি করা।
৬. রিপোর্ট তৈরি ও প্রিন্ট করা।
৭. প্রয়োজন অনুযায়ী সম্পূর্ণ ডাটাবেজকে যে কোনো ফিল্ডের ভিত্তিতে সাজানো (sorting)।
৮. প্রয়োজনে সম্পূর্ণ ডাটাবেজ বা ডাটাবেজের অংশবিশেষ প্রিন্ট করা।
৯. ডাটাবেজ হালনাগাদ (update) করা যথাসম্ভব ডাটা ডুপ্লিকেশন কমানো।
১. প্রয়োজন অনুযায়ী ডাটাবেজ তৈরি করা।
২. নতুন ডাটা/রেকর্ড অন্তর্ভুক্ত করা।
৩. ডাটার বানান ও সংখ্যার ভুল অনুসন্ধান ও সংশোধন করা।
৪. নির্দিষ্ট রেকর্ড সার্চিং বা অনুসন্ধান ও সংশোধন করা এবং অপ্রয়োজনীয় ডাটা/রেকর্ড বাদ দেয়া।
৫. ডাটা কোয়েরি করা।
৬. রিপোর্ট তৈরি ও প্রিন্ট করা।
৭. প্রয়োজন অনুযায়ী সম্পূর্ণ ডাটাবেজকে যে কোনো ফিল্ডের ভিত্তিতে সাজানো (sorting)।
৮. প্রয়োজনে সম্পূর্ণ ডাটাবেজ বা ডাটাবেজের অংশবিশেষ প্রিন্ট করা।
৯. ডাটাবেজ হালনাগাদ (update) করা যথাসম্ভব ডাটা ডুপ্লিকেশন কমানো।

### ১.৪.৩ রিলেশনাল ডাটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম সফটওয়্যার (Relational Database Management System-RDBMS)

রিলেশনাল ডাটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম সার্ভারে ডাটাবেজ ইঞ্জিন ব্যবহার করার জন্য বাজারে অনেক সফটওয়্যার প্রচলিত আছে। যথা— মাইক্রোসফট এক্সেস (Microsoft Access), ওরাকল (Oracle), মাইএসকিউএল (MySQL), এসকিউএল সার্ভার (SQL Server) এবং ইনফরমিক্স (Informix) ইত্যাদি।

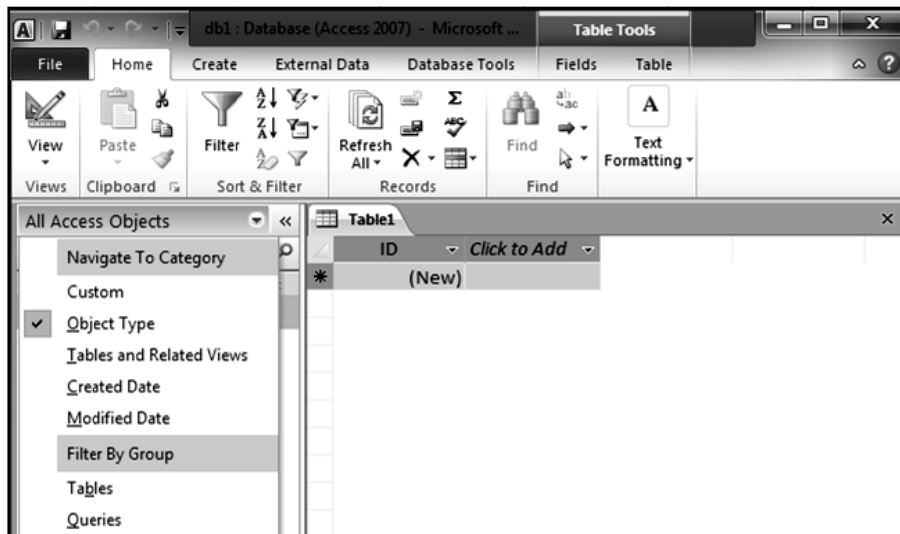
### ১.৪.৪ রিলেশনাল ডাটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেমের বৈশিষ্ট্য (Characteristics of RDBMS)

রিলেশনাল ডাটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেমের বৈশিষ্ট্যগুলো নিম্নরূপ-

১. সহজে টেবিল তৈরি করে ডাটা এন্ট্রি করা যায়।
  ২. ডাটা টেবিলের সাথে অন্য এক বা একাধিক ডাটা টেবিলের মধ্যে রিলেশন তৈরি করা যায়।
  ৩. অসংখ্য ডাটার মধ্য থেকে প্রয়োজনীয় ডাটাকে খুঁজে বের করা যায়।
  ৪. ডাটা ভ্যালিডেশনের সাহায্যে ডাটা এন্ট্রি নিয়ন্ত্রণ করা যায়।
  ৫. সহজে এক ডাটাবেজ থেকে অন্য ডাটাবেজের সাথে তথ্য আদান-প্রদান করা যায়।
  ৬. সংখ্যাচাক ডাটাসমূহে সূক্ষ্ম গাণিতিক কাজ করা যায়।
  ৭. সহজে নানা ফরমেটের রিপোর্ট তৈরি করা যায় ও তা মুদ্রণ করা যায়।
  ৮. প্রয়োজনীয় তথ্য নিয়ে লেবেল তৈরি করা যায় এবং ছাপানো যায়।
  ৯. এন্ট্রি ফর্ম তৈরি করা যায়।
  ১০. বিভিন্ন ধরনের চার্ট তৈরি করা যায়।
  ১১. প্রোগ্রামকে বাইনারি কোডে রূপান্তর করে Executable (exe) ফাইল তৈরি করা যায়।
  ১২. মেন্যু বিস্তারের সাহায্যে অনায়াসেই মেন্যু তৈরি করা যায়।
  ১৩. আকর্ষণীয় ডাটা এন্ট্রি ফর্ম তৈরি করা যায়।
  ১৪. অন্যান্য ডাটাবেজ প্রোগ্রাম (যেমন- ফক্সপ্রো, এক্সেল ইত্যাদি) থেকে তথ্য বা ডাটা এনে ব্যবহার করা যায়।
  ১৫. সহজে এপ্লিকেশন সফটওয়্যার/প্রোগ্রাম তৈরি করা যায়।
- এছাড়া আরও অনেক সুযোগ-সুবিধা বা বৈশিষ্ট্য রয়েছে, যা কাজের বিভিন্ন পর্যায়ে বুঝতে সুবিধা হবে।

### ১.৫ ডাটাবেজ উইন্ডো পরিচিতি (Introduction to Database Window)

ডাটাবেজ একটি কন্টেনার বা উইন্ডো আকারে থাকে, তাতে ডাটাবেজের একই জাতীয় অবজেক্টগুলো গ্রুপ ভিত্তিতে অবস্থান করে। নিচে বহুল ব্যবহৃত মাইক্রোসফট এক্সেস ডাটাবেজ উইন্ডোর চিত্র দেয়া হলো।



ডাটাবেজ উইন্ডোতে অনেকগুলো ট্যাব থাকে। বিভিন্ন ট্যাবের আওতায় ডাটাবেজ টেবিলসমূহ ও অন্যান্য অবজেক্টগুলো ধারণ করে যে জাতীয় অবজেক্ট তৈরি করা হবে, ডাটাবেজ উইন্ডো থেকে সে জাতীয় ট্যাব নির্বাচন করে নিতে হয়।

### ১.৬ ডাটাবেজ উইন্ডোর বিভিন্ন উপাদান (Elements of Database Window)

নিচে ডাটাবেজ উইন্ডোর বিভিন্ন উপাদানের সংক্ষিপ্ত পরিচয় দেয়া হলো।

- **Tables :** এ ট্যাবের আওতায় টেবিলগুলো সংরক্ষিত থাকে। এখান থেকে কোনো টেবিল পরিবর্তন, সংশোধন, কিংবা নতুন ডাটাবেজ তৈরি করা যায়।
- **Queries :** এ ট্যাব থেকে বর্তমান ডাটাবেজের সকল কোয়েরির তালিকা পাওয়া যাবে। এখান থেকে কোনো কোয়েরি পরিচালনা করা, কোয়েরি পরিবর্তন, সংশোধন বা নতুন কোনো কোয়েরি তৈরি করা যায়।
- **Forms :** এ ট্যাব থেকে বর্তমান ডাটাবেজের সকল রিপোর্ট ও ফর্ম পাওয়া যাবে। এখান থেকে কোনো রিপোর্ট সংশোধন বা কোনো নতুন রিপোর্ট তৈরি করা যায়।
- **Report :** রিপোর্ট হচ্ছে ব্যবহারকারীদের পছন্দ মতো ফরমেট তথ্যাবলি প্রদর্শন বা মুদ্রণ করা।
- **Page :** ইন্টারনেট বা ইন্ট্রানেট (Internet/Intranet)-এ মাইক্রোসফট অ্যাকসেস বা SQL সার্ভারে সংরক্ষিত ডাটা নিয়ে কাজ করার জন্য ডাটাবেজ Access Page তৈরি করা যায়।
- **Macro :** ম্যাক্রো হচ্ছে এক ধরনের ছোট প্রোগ্রাম। এ ট্যাবে ক্লিক করলে বর্তমান ডাটাবেজের সকল ম্যাক্রো প্রোগ্রামগুলোর তালিকা আসবে। এখান থেকে কোনো ম্যাক্রো সংশোধন বা নতুন ম্যাক্রো তৈরি করা যায়।
- **Module :** প্রোগ্রামের এক বা একাধিক প্রসিডিউরকে এক একটি মডিউল বলা হয়। Module ট্যাবে ক্লিক করলে বর্তমান ডাটাবেজের প্রোগ্রামিং মডিউলগুলোর তালিকা পাওয়া যাবে। এখান থেকে প্রয়োজনীয় কোড লেখা যায় বা সংশোধন করা যায়। কোড লেখার জন্য ভিজুয়াল বেসিক এডিটর ব্যবহৃত হয়।

### ১.৭ ডাটাবেজ টেবিল তৈরি করা (Creating a Database Table)

একই জাতীয় ডাটাসমূহ নিয়ে একটি ডাটাবেজ তৈরি করা হয়। যেমন— কোনো অফিসের কর্মচারীদের যাবতীয় তথ্য সমন্বয়ে কোনো ডাটাবেজ তৈরি করা যেতে পারে। রিলেশনাল ডাটাবেজ প্রোগ্রামে কতকগুলো পরস্পর সম্পর্কিত অবজেক্টের সমন্বয়ে ডাটাবেজ গঠিত হয়। যে সকল অবজেক্টের সমন্বয়ে ডাটাবেজ গঠিত তা হচ্ছে টেবিল, কোয়েরি, ফর্ম, রিপোর্ট, ম্যাক্রো এবং মডিউল। রিলেশনাল ডাটাবেজ সিস্টেমে ডাটাবেজ তৈরি করার বিভিন্ন পদ্ধতি রয়েছে। যেমন, মাইক্রোসফট এক্সেসে ডাটাবেজ প্রোগ্রামের মাধ্যমে তিনভাবে ডাটাবেজ তৈরি করা যায়।

## প্রশ্নমালা

### অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন :

১. ডাটাবেজ কী?
২. ফিল্ড কী?
৩. রেকর্ড কী?
৪. কোয়েরি শব্দের অর্থ কী?

### সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন :

১. সম্পর্কযুক্ত বা রিলেশনাল ডাটাবেজ বলতে কী বোঝায়?
২. ডাটাবেজ তৈরির উদ্দেশ্য কী?
৩. ডাটাবেজ প্যাকেজ প্রোগ্রামের সুবিধা কী?
৪. কর্পোরেট ডাটাবেজ কী?
৫. ডাটা এবং তথ্যের মধ্যে পার্থক্য কী?
৬. রিলেশনাল ডাটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম সফটওয়্যারসমূহ কী কী?

### রচনামূলক প্রশ্ন :

১. DBMS-এর প্রাথমিক কাজসমূহ লেখ ।
২. DBMS-এর প্রধান তিনটি কাজ বর্ণনা কর ।
৩. ডাটাবেজ উইন্ডোর বিভিন্ন উপাদানগুলো বর্ণনা কর ।
৪. রিলেশনাল ডাটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেমের বৈশিষ্ট্য বর্ণনা কর ।



## দ্বিতীয় অধ্যায়

# ডাটাইপ, ফিল্ড প্রোপারটিজ ও টেবিল তৈরি

### ২.১ ডাটা টাইপ (Data Type)

ডাটাবেজ ডিজাইন করার সময় ডাটাবেজের ফিল্ডের টাইপ অর্থাৎ ফিল্ডে এন্ট্রিকৃত ডাটার টাইপ বা প্রকৃতি নির্ধারণ করতে হয়। ডাটাবেজ ব্যবহারের উদ্দেশ্যের উপর নির্ভর করে ডাটাবেজে অন্তর্ভুক্ত ফিল্ডের নাম, ডাটা টাইপ, ডাটার ফরমেট ও ফিল্ডের দৈর্ঘ্য।

### ২.২ ডাটা টাইপের প্রকারভেদ (Classification of Data Type)

ফিল্ডের টাইপ বা ডাটার টাইপ বিভিন্ন প্রকার হতে পারে।

নিম্নে বিভিন্ন প্রকার ফিল্ড টাইপ বা ডাটা টাইপ সম্পর্কে আলোচনা করা হলো—

- **Text/Character** : সাধারণত বর্ণভিত্তিক ডাটার ক্ষেত্রে এ ডাটা টাইপ ব্যবহার করা যায়। যেমন— Name, Father's Name, Designation, Address ইত্যাদি। এ ফিল্ডে বর্ণের সাথে সাথে সংখ্যাও লেখা যায়। তবে ঐ সব সংখ্যার উপর কোনো গাণিতিক হিসাব-নিকাশ করা যায় না। এ ফিল্ডে সর্বোচ্চ ২৫৬ টি বর্ণ/অক্ষ ব্যবহার করা যায়।
- **Number/Numeric** : সংখ্যাভিত্তিক বা সংখ্যা জাতীয় ডাটার ক্ষেত্রে এ ডাটাইপ ব্যবহার করা হয়। এ ফিল্ডে চিহ্নসহ পূর্ণসংখ্যা কিংবা দশমিক সংখ্যা লেখা যায়। এ ফিল্ডে কোনো বর্ণ লেখা যায় না। এ ফিল্ডের বিভিন্ন ফরমেট হয়ে থাকে। যেমন— Byte, Integer, Long Integer, Single, Double, Replication ID ইত্যাদি। যেমন : Roll, GPA, Age, Subject code etc.
- **Auto Number** : এটি একটি Number Data টাইপ ফিল্ড। এ ডাটা টাইপ সাধারণ ধারাবাহিক বা সিরিজ জাতীয় ডাটার ক্ষেত্রে ব্যবহার করা হয়। যেমন— SI No, ID No, Roll No ইত্যাদি। এ ডাটা টাইপের সুবিধা হচ্ছে এই ফিল্ডে ডাটা এন্ট্রি করতে হয় না, স্বয়ংক্রিয়ভাবে ধারাবাহিক ডাটা এন্ট্রি হয়ে যায়।
- **Currency** : ইহা একটি Number Data টাইপ ফিল্ড। যে সংখ্যা ভিত্তিক ডাটা দ্বারা কোনো দেশীয় মুদ্রা বা অর্থ জাতীয় ডাটার ক্ষেত্রে এ ডাটা টাইপ ব্যবহার করা হয়। যেমন— Tuition Fee, Salary, Exam Fee, Service Charge ইত্যাদি।
- **Data/Time** : তারিখ ও সময় জাতীয় ডাটার ক্ষেত্রে এ ডাটা টাইপ ব্যবহার করা হয়। যেমন— Date of Birth, Joining Date, Admission Date ইত্যাদি।
- **Logical** : যে সমস্ত ডাটা কেবলমাত্র হ্যাঁ বা না দ্বারা সম্পূর্ণরূপে প্রকাশ করা যায়, ঐ জাতীয় ডাটার ক্ষেত্রে এ Data Type ব্যবহার করা হয়। যেমন : Present-Absent, Married-Unmarried, Skilled-Unskilled ইত্যাদি।
- **Memo** : এটি একটি Conditional Data টাইপ অর্থাৎ এ জাতীয় ফিল্ডে বর্ণ, সংখ্যা, চিহ্ন, তারিখ ইত্যাদি ৬৫,৫৩৬ সংখ্যা বর্ণ ব্যবহার করে লেখা যায়। সাধারণত মন্তব্য (Remark) ফিল্ডে এ ডাটা টাইপ ব্যবহার করা হয়।

- **OLE Object :** এর পূর্ণরূপ হচ্ছে Object Linking and Embedding । যে সমস্ত তথ্য ডাটাবেজ নয় এমন সফটওয়্যারে আছে Link-এর মাধ্যমে স্বয়ংক্রিয়ভাবে সেগুলো ডাটাবেজে নেয়ার ক্ষেত্রে এ ডাটা টাইপ ব্যবহার করা হয় । যেমন- এমএস-ওয়ার্ড, এমএস-এক্সেল, এমএস-পাওয়ার পয়েন্ট ইত্যাদি প্রোগ্রাম থেকে তথ্য ডাটাবেজে নেয়ার জন্য এ ডাটা টাইপ ব্যবহার করা যায় ।
- **Hyperlink :** সাধারণত ডাটাবেজ প্রোগ্রামের সাথে ওয়েব পেজের কোনো ফাইল কিংবা অন্য কোনো ব্যবহারিক প্রোগ্রামের ফাইল লিঙ্ক বা রিলেশন সৃষ্টি করার জন্য এ ডাটা টাইপ ব্যবহার করা হয় ।
- **Look up Wizard :** এ জাতীয় ফিল্ডে সরাসরি ডাটা এন্ট্রি না করে কোনো লিস্ট থেকে পছন্দকৃত ডাটা ইনপুট করার জন্য ব্যবহার করা হয় ।

### ২.৩ ফিল্ড প্রোপারটিজ (Field Properties)

প্রতিটি ফিল্ডের জন্য কতিপয় প্রোপারটি থাকে । ডাটা Type-এর উপর নির্ভর করে Field Properties প্রদর্শিত হয় । প্রোপারটিজ থেকে ফিল্ডের আকৃতি, ডাটাসমূহ কীভাবে প্রদর্শিত ও নিয়ন্ত্রিত হবে তা নির্ধারণ করা হয় । নিচের চিত্রে Text ডাটা টাইপের জন্যে প্রোপারটিজসমূহ প্রদর্শিত হচ্ছে ।

| Field Name | Data Type |
|------------|-----------|
| name       | Text      |

| Field Properties    |            |
|---------------------|------------|
| General             |            |
| Field Size          | 75         |
| Format              |            |
| Input Mask          |            |
| Caption             |            |
| Default Value       |            |
| Validation Rule     |            |
| Validation Text     |            |
| Required            | No         |
| Allow Zero Length   | Yes        |
| Indexed             | No         |
| Unicode Compression | No         |
| IME Mode            | No Control |
| IME Sentence Mode   | None       |
| Smart Tags          |            |

চিত্র : ডাটা প্রোপারটিজ

নিচে কতিপয় প্রপারটি নিয়ে আলোচনা করা হলো ।

- **Field size :** ফিল্ডের আকার কত ক্যারেক্টার হবে এখানে তা নির্ধারণ করা যায় ।
- **Formate :** টেক্সট তথ্যাবলি কীভাবে, কি ফরমেটে প্রদর্শিত হবে তা এখান থেকে নির্ধারণ করা যায় ।  
নিচে টেক্সট ফরমেটে ব্যবহারযোগ্য কয়েকটি সিম্বল উল্লেখ করা হলো ।

| সিঙ্কেল | ফলাফল  |
|---------|--|
| @&      | শুধু ক্যারেঙ্কার ইনপুট গ্রহণ করে ।<br>যেকোনো সংখ্যা বা ক্যারেঙ্কার ইনপুট গ্রহণ করে । |
| <       | অঙ্করকে লোয়ারকেট (ছোট হাতের অঙ্করে) করে ।   |
| >       | অঙ্করকে আপারকেট (বড় হাতের অঙ্করে) করে ।   |

- **Input Mask :** Text, Number, Date/Time Ges Currency জাতীয় ডাটার জন্যে Input Mask প্রপার্টি রয়েছে । এ সকল ফিল্ডে কীভাবে ডাটা ইনপুট করা হয়ে থাকে তা Input Mask দ্বারা নিয়ন্ত্রণ করা যায় ।
- **Caption :** Datasheet view-তে কোনো ফিল্ডের জন্যে হেডিং প্রদর্শন করতে চাইলে এ প্রপার্টি নির্ধারণ করতে হয় । হেডিং সর্বোচ্চ ২৫৫ ক্যারেঙ্কার পর্যন্ত হতে পারে ।
- **Default Value :** Auto number এবং OLE object ব্যতীত সকল ফিল্ডের জন্যে ডিফল্ট ভ্যালু নির্ধারণ করা যায় । কোনো ফিল্ডের জন্যে কোনো কমন ডাটা থাকলে তাকে Default Value হিসেবে উল্লেখ করে দেয়া যায় যাতে রেকর্ড ইনপুট করার সময় উক্ত ফিল্ডে Default Value নিজে থেকে ইনপুট হবে ।
- **Validation Rule and Validation Text :** প্রত্যেক ফিল্ডের জন্যে উহার নিজস্ব Validation Rule এবং Validation Text প্রপার্টি রয়েছে । ফিল্ডে কোনো ডাটা ইনপুট করার সময় Validation Rule ডাটা কনফার্ম করে । Validation Rule কোনো ডাটা কনফার্ম না করলে তখন Validation Rule প্রদর্শিত হয় ।
- **Required :** এ প্রপার্টি কোনো ফিল্ডে ডাটা ইনপুট অত্যাৱশ্যকীয় কিনা তা নির্ধারণ করে । ডাটা ইনপুট করার সময় এ ডাটাকে Blank রেখে অন্য ফিল্ডে যাওয়া যাবে না ।
- **Allow Zero Length :** জিরো Length স্ট্রিং ইনপুট করা যায় । জিরো Length স্ট্রিং " " (ডাবল কোটেশন) দ্বারা আবদ্ধ থাকে ।
- **Index :** ইনডেক্স করার জন্য এ প্রপার্টি ব্যবহার করা হয় ।

## ২.৪ ডাটা টেবিল তৈরি করা (Creating a Data Table)

টেবিল হচ্ছে ডাটাবেজের একটি মৌলিক উপাদান । এটি রো এবং কলামের সমন্বয়ে গঠিত হয় । টেবিলে ডাটাবেজের তথ্যসমূহ ধারণ করে । টেবিলে এক বা একাধিক কলাম থাকে । প্রত্যেক টেবিলের একটি ইউনিক নাম থাকে এবং প্রতিটি কলামেরও আলাদা-আলাদা নাম এবং ডাটা টাইপ উল্লেখ করতে হয় ।

| ID | Name    | Job Title  | Department | Address    | Join Date  | Salary     |
|----|---------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 1  | Aminul  | Accountant | Admin      | Narshingdi | 9/9/1990   | \$9200.00  |
| 2  | Morshed | Manager    | Admin      | Dhaka      | 11/12/1999 | \$9500.00  |
| 3  | sahid   | Officer    | Finance    | Khulna     | 2/10/1997  | \$7000.00  |
| 4  | Ratan   | Officer    | Finance    | Barishal   | 12/12/1996 | \$6000.00  |
| 5  | Shafiq  | Officer    | Admin      | Jessore    | 9/10/1993  | \$5400.00  |
| 6  | Hassan  | Sales Rep  | Marketing  | Sylhet     | 11/12/1994 | \$5500.00  |
| 7  | Tareq   | Sales Rep  | Marketing  | Dhaka      | 11/12/1994 | \$4890.00  |
| 8  | Zahid   | Sales Rep  | Marketing  | Chittagong | 11/21/1994 | \$5400.00  |
| 9  | Rafiq   | Driver     | Admin      | Khulna     | 11/19/1993 | \$4000.00  |
| 10 | Jabbar  | Peon       | Admin      | Khulna     | 11/19/1993 | \$2300.00  |
| 11 | Sahadat | Director   | Admin      | Barishal   | 10/15/1992 | \$11400.00 |

চিত্র : ডাটা টেবিল

একাধিক টেবিলের মধ্যে ইউনিক কী ফিল্ডের উপর ভিত্তি করে সম্পর্ক স্থাপন করানো যায়।

## ২.৫ ডাটাবেজে ডাটা সন্নিবেশন (Insertig Data into a Database)

ডাটাবেজ তৈরি করে এর অধীনে কোনো ডাটা টেবিল তৈরি করে তাতে ডাটা এন্ট্রি করা যায়। ডাটা এন্ট্রি করে সেভ করে ডাটা টেবিল থেকে বের হয়ে পরবর্তী সময়ে ইচ্ছে করলে ডাটা টেবিলে আবার ডাটা সন্নিবেশিত করা যায়। ডাটা সন্নিবেশিত করার জন্য নিচের পদক্ষেপ নিতে হবে-

১. ডাটাবেজটি ওপেন করতে হবে।
২. Tables ট্যাবে ক্লিক করে প্রদর্শিত তালিকা থেকে ডাটা টেবিলটিতে ডাবল ক্লিক করে ওপেন করতে হবে।
৩. টেবিলটির সব শেষের রেকর্ডের নিচের সারির প্রথম ফিল্ডে ক্লিক করে নতুন ডাটা এন্ট্রি করতে হবে।
৪. ডাটা টেবিলটি ক্লোজ করে বের হয়ে গেলে এন্ট্রি করা ডাটা স্বয়ংক্রিয়ভাবে সংরক্ষিত হবে।

## এন্ট্রি সেভ করা (Save an Entry)

কোনো রেকর্ড ইনপুট বা সংশোধন করা সমাপ্ত হলেই রেকর্ডটি আপনা-আপনি সেভ হয়ে যায়। এছাড়াও Record মেন্যু থেকে Save Record নির্বাচন করে অথবা টুল বার থেকে Save টুলস-এ ক্লিক করে সেভ করা যায়।

## ২.৬ সর্টিং (Sorting)

ডাটা স্ট্রাকচার তৈরি করে তাতে অনেক ডাটা এন্ট্রি করে ডাটাবেজ তৈরি করা হয়। ডাটাবেজে ডাটা এন্ট্রি করার সময় ধারাবাহিকতা মানা হয় না। যেমন : পরীক্ষায় অংশগ্রহণকারী পরীক্ষার্থীদের রেজাল্টশীট তৈরি করার জন্য ডাটা এন্ট্রি করার সময় অপারেটররা যে সবচেয়ে বেশি নাম্বার পেয়েছে তার রেকর্ড প্রথমে, তারপর দ্বিতীয় বেশি নাম্বার প্রাপ্ত পরীক্ষার্থীর রেকর্ড, তারপর তৃতীয় এভাবে ডাটা এন্ট্রি করেন না। এভাবে লক্ষ লক্ষ পরীক্ষার্থীদের রেকর্ড সাজিয়ে (সর্ট করো) এন্ট্রি করা কষ্টসাধ্য এবং সময়সাপেক্ষ। কিন্তু

কম্পিউটার ব্যবস্থাপনা বিভিন্ন ডাটাবেজ প্রোগ্রাম (যেমন : ফক্সপ্রো, এক্সেস) এর সাহায্যে লক্ষ লক্ষ ডাটার ডাটাবেজ তৈরি করে সর্ট বা ইনডেক্স নির্দেশ দিয়ে এক বা একাধিক ফিল্ডের ভিত্তিতে রেকর্ডসমূহকে সর্ট বা ইনডেক্স করা যায়।

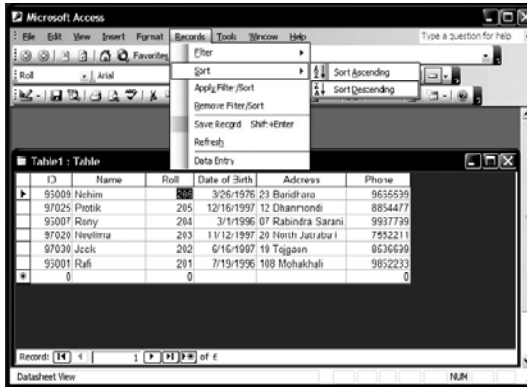
রেকর্ডসমূহকে দু'ভাবে সর্ট করা যায়। যেমন :

- ১। Ascending (উচ্চ ক্রমানুসারে) - ছোট থেকে বড় আকারে
- ২। Descending (নিম্ন ক্রমানুসারে) - বড় থেকে ছোট আকারে

এক্সেসে ডাটা সাজানো বা সর্টিং করা

ডাটা টেবিলের ডাটাগুলোকে ছোট থেকে বড় বা বড় থেকে ছোট আকারে সাজানো যায়। যে ফিল্ডের উপর সর্টিং করতে হবে সেটিকে সিলেক্ট করে-

- Record মেন্যু থেকে Sort-Ascending এ ক্লিক করলে ডাটাগুলো Ascending order এ সজ্জিত হবে।
- Record মেন্যু থেকে Sort-Descending এ ক্লিক করলে ডাটাগুলো Descending order এ সজ্জিত হবে।



চিত্র ৬.৫



চিত্র ৬.৬

## ২.৭ রেকর্ড আপডেট

ডাটা ফাইলে ইনপুটকৃত ডাটাকে নির্দিষ্ট নিয়মে সাজানোর পদ্ধতিকে বলা হয় ইনডেক্সিং। কোনো ফাইলের ডাটা ইনডেক্স করার অর্থ হচ্ছে সেই ফাইলের রেকর্ডগুলোকে আরোহী (Ascending) বা অবরোহী (Descending) অনুসারে ক্রমানুযায়ী সাজানো। ডাটা ফাইল থেকে কোনো নির্দিষ্ট ডাটাকে দ্রুত খুঁজে পাওয়ার জন্য ফাইলের রেকর্ডসমূহকে ইনডেক্স করে রাখতে হয়। সর্ট করে ডাটাবেজের রেকর্ডসমূহকে কোনো ফিল্ডের ভিত্তিতে উচ্চক্রমানুসারে অথবা নিম্নক্রমানুসারে সাজানো যায়। তবে,

- সর্ট করা ফাইলকে অন্য নামে ডাটাবেজ ফাইল হিসেবে সংরক্ষণ করা হয়।
- পরবর্তীতে ডাটাবেজের কোনো রেকর্ড সংশোধন বা সংযোজন করলে সর্ট করা ফাইলে তা আপডেট হয় না। সর্ট করার ন্যায় ইনডেক্স করে ডাটাবেজের রেকর্ডসমূহকে উচ্চ বা নিম্নক্রমানুসারে সাজানো যায়। পরবর্তীতে ডাটাবেজের কোনো রেকর্ড সংশোধন বা সংযোজন করলে ইনডেক্স করা ফাইলেও তা আপডেট হয়। তাছাড়া ইনডেক্স সর্টের চেয়ে দ্রুততর। সেজন্য বর্তমানে সর্ট না করে ইনডেক্স করেই ডাটাবেজের রেকর্ডসমূহ উচ্চ বা নিম্নক্রমানুসারে সাজানো হয়।

### ২.৭.১ ইনডেক্সিং-এর সুবিধাসমূহ

নিম্নে ইনডেক্সিং-এর মাধ্যমে রেকর্ড সাজানোর সুবিধাগুলো উল্লেখ করা হলো :

- ১। ডাটা সাজানোর জন্য সময় কম লাগে।
- ২। ডাটা ফাইলকে ইনডেক্স করার পর নতুন রেকর্ড যুক্ত করা হলে তা নিজে থেকেই সাজানো হয়ে যায়।
- ৩। ডাটা ফাইলকে ইনডেক্স করার পর একটি ইনডেক্স ফাইল তৈরি হয় এবং মূল টেবিল ফাইল অপরিবর্তিত থাকে।
- ৪। একাধিক ফাইলের মধ্যে সম্পর্ক তৈরি সহজ হয়।

### ২.৭.২ ইনডেক্সিং-এর অসুবিধা

ইনডেক্সিং-এর মাধ্যমে রেকর্ড সাজানোর সুবিধার পাশাপাশি কিছু অসুবিধা আছে। নিম্নে তা উল্লেখ করা হলো—

- ১। ইনডেক্সিং-এর মাধ্যমে রেকর্ডগুলোকে সাজানো হলে মূল টেবিল ফাইল অপরিবর্তিত থাকে
- ২। সর্টেড ডাটাগুলো নিয়ে ইনডেক্স ফাইল তৈরি হয়।
- ৩। ইনডেক্স ফাইলকে সংরক্ষণ করার জন্য কম্পিউটারের স্মৃতিতে অতিরিক্ত জায়গা লাগে।

### ২.৭.৩ ইনডেক্সিং ও সর্টিং-এর পার্থক্যসমূহ

| ইনডেক্সিং  | সর্টিং  |
|--|---|
| ১। এলোমেলো ডাটাকে সুবিন্যস্তভাবে সাজানোর জন্য সময় তুলনামূলকভাবে কম লাগে।                              | ১। এলোমেলো ডাটাকে সুবিন্যস্তভাবে সাজানোর জন্য ইনডেক্সিং-এর চেয়ে সময় বেশি লাগে।                        |
| ২। এই পদ্ধতিতে ডাটা ফাইলকে ইনডেক্স করার পর নতুন রেকর্ড যুক্ত করা হলে তা নিজে থেকেই সঠিক অবস্থানে বসে।  | ২। এই পদ্ধতিতে ডাটা ফাইলকে সর্ট করার পর নতুন রেকর্ড যুক্ত করা হলে নতুন করে আবার ফাইলটিকে সর্ট করতে হয়। |
| ৩। ইনডেক্সিং পদ্ধতিতে ডাটা ফাইলকে সর্ট করা হলে মূল টেবিলে ফাইলের রেকর্ডের সিরিয়াল ঠিক থাকে।           | ৩। সর্টিং পদ্ধতিতে ডাটা ফাইলকে সর্ট করা হলে মূল টেবিল ফাইলের রেকর্ডের সিরিয়াল ঠিক থাকে না।             |
| ৪। ডাটা ফাইলকে ইনডেক্স করা হলে নতুন ইনডেক্স ফাইল তৈরি হয় এবং মূল টেবিল ফাইল অপরিবর্তিত থাকে।          | ৪। ডাটা ফাইলকে সর্ট করা হলে মূল টেবিল ফাইলটিই সর্টেড অবস্থায় স্মৃতিতে জমা হয়।                         |
| ৫। ইনডেক্সিং-এর মাধ্যমে সর্ট করা অতিরিক্ত ইনডেক্স ফাইল তৈরি হয় বলে স্মৃতিতে অতিরিক্ত জায়গা প্রয়োজন। | ৫। সর্টিং-এর মাধ্যমে সর্ট করা হলে মূল টেবিল ফাইল পরিবর্তিত হয় বলে অতিরিক্ত জায়গার প্রয়োজন নেই।       |
| ৬। Alphabetically, Numerically, Indexing করা যায়।   | ৬। Ascending, Descending order-এ sorting করা যায়।  |

### ২.৮ রেকর্ড মোছা (Delete Record)

১. যে রেকর্ডটি মুছতে হবে তা সিলেক্ট করতে হবে।
২. Edit মেন্যু থেকে ডিলিট রেকর্ড এ ক্লিক করলে মাইক্রোসফট এক্সেস ডায়ালগ বক্স আসবে।
৩. Yes বাটনে ক্লিক করলে রেকর্ডটি মুছে যাবে।

## প্রশ্নমালা

### অতি সংক্ষিপ্ত :

১. ডাটা টাইপ কী?
২. ফিল্ড প্রোপার্টিজ কী?
৩. সার্টিং কী?
৪. ফিল্ডের ধরন কয় প্রকার ও কী কী?
৫. ইনডেক্সিং-এর সুবিধাসমূহ কী?

### সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন :

১. ডাটাবেজে ডাটা সন্নিবেশ করা যায় কীভাবে?

### রচনামূলক প্রশ্ন :

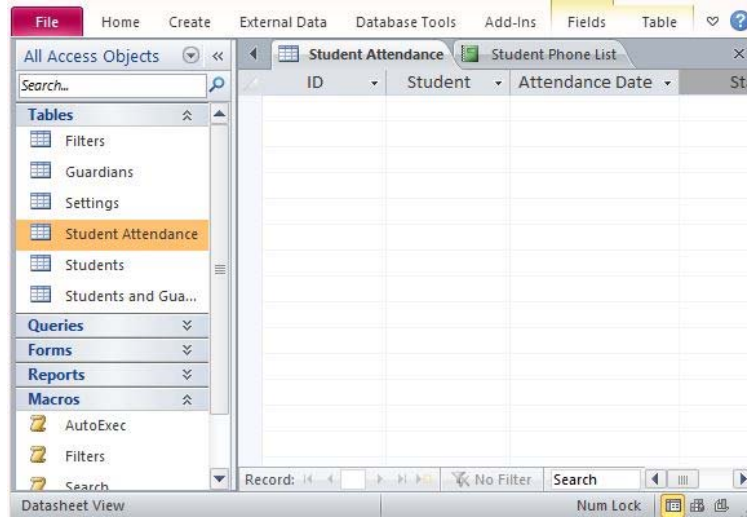
১. ইনডেক্সিং ও সার্টিং-এর পার্থক্যসমূহ লেখ ।
২. ফিল্ড প্রোপার্টিজ সম্পর্কে লিখ ।
৩. ডাটা টাইপের প্রকারভেদ বর্ণনা কর ।
৪. ডাটাবেজের ইনডেক্সিং কী? ইনডেক্সিং-এর সুবিধা ও অসুবিধা বর্ণনা কর ।

## তৃতীয় অধ্যায়

### নমুনা ডাটাবেজ অনুযায়ী টেবিল তৈরি

#### ৩. নমুনা ডাটাবেজ অনুযায়ী টেবিল তৈরি

কম্পিউটারে এম এস এক্সেস প্রোগ্রামে কিছু নমুনা ডাটাবেজ পাওয়া যায় যা যে কোনো শিক্ষক অনেক ছাত্রছাত্রীর তথ্য সংরক্ষণে ব্যবহার করতে পারেন। এ ধরনের নমুনা ডাটাবেজ গঠনের মাধ্যমে আমরা শত শত ছাত্রছাত্রীর তথ্য রাখতে এবং তাদের রিপোর্ট ও অন্যান্য ফর্ম আকারে প্রদর্শন করতে পারি। এ ধরনের নমুনা ছাত্রছাত্রীদের First and Last Names, Student ID, Level, Complete Address, Date of Birth, Home Phone, Mobile Phone, Notes ইত্যাদি ডাটা রাখতে সুযোগ দেয়। এ ধরনের তথ্য প্রত্যেক ছাত্রের অবস্থা এবং তাদের সম্পর্কে জানতে সাহায্য করে।

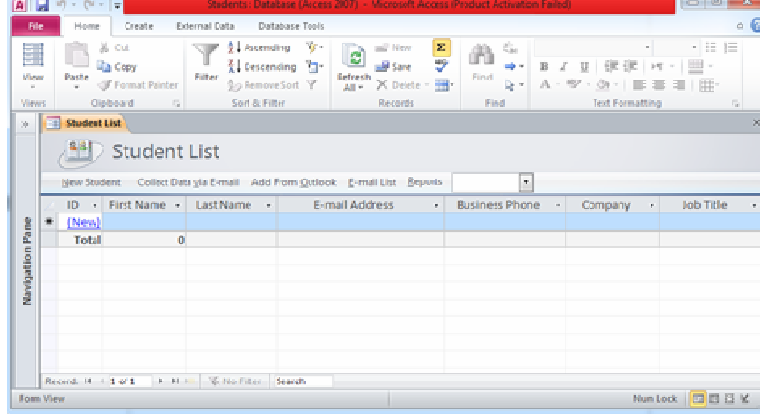


#### ৩.১ স্কুল ডাটাবেজের ফিল্ড ও রেকর্ডসমূহ নির্ধারণ

আমরা জানি ডাটাবেজ ফাইলের বিভিন্ন অংশগুলো হলো—

- ক. ক্যারেকটার বা অক্ষর
- খ. ফিল্ড
- গ. রেকর্ড
- ঘ. ফাইল
- ঙ. ডাটাবেজ





মনে করি, এক্সেস প্রোগ্রামে student নামে আমাদের একটি ডাটাবেজ রয়েছে।

নিচে এর ফিল্ড ও রেকর্ডসমূহ নির্ধারণ করতে হবে—

| ডাটা      | ফিল্ডের নাম  | ফিল্ডের ধরন |
|-----------|--------------|-------------|
| তারেক     | নাম          | বর্ণ        |
| ইসলাম     | উপাধি        | বর্ণ        |
| ছাত্র     | পেশা         | বর্ণ        |
| গনিপুর    | গ্রাম        | বর্ণ        |
| বেগমগঞ্জ  | উপজেলা       | বর্ণ        |
| নোয়াখালী | জেলা         | বর্ণ        |
| ১২০       | রোল নং       | সংখ্যা      |
| ০১৭১৫---  | মোবাইল নম্বর | সংখ্যা      |

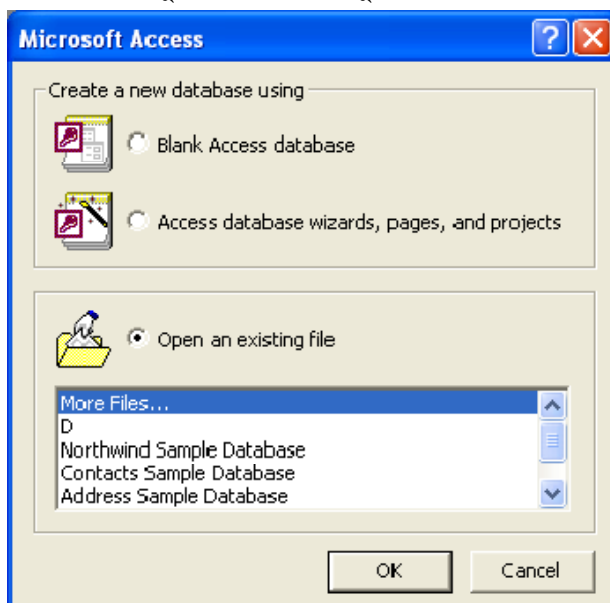
এখানে নাম, উপাধি, পেশা ইত্যাদি হচ্ছে ফিল্ড এবং সবগুলো ফিল্ডের সম্মিলিত তথ্যগুলো হলো রেকর্ড। প্রত্যেকটি ফিল্ডের পাশে বা অধীনে তথ্যের নির্দিষ্ট অংশ লিপিবদ্ধ বা টাইপ করতে হয়। কম্পিউটারে ডাটাবেজ ফাইল তৈরির সময়ে উপরিউক্ত গঠন বা ছক অনুযায়ী ডাটা বা উপাত্ত টাইপ করা যায়। মনে রাখা প্রয়োজন উপাধি ফিল্ডের নাম, নাম ফিল্ডে উপাধি বা গ্রামের নাম টাইপ করলে ও কম্পিউটার ভুলটি ধরতে পারবেনা। গ্রামের নামটি যদি নাম ফিল্ডের অধীন কলামে টাইপ করা হয় কম্পিউটার গ্রামের নামকেই মানুষের নাম হিসেবে বিবেচনা করবে। আবার যদি টেলিফোন নাম্বারকে আয়ের ফিল্ডে রাখা হয় তবে টেলিফোন নাম্বারকে আয় হিসেবে ধরে নিবে। অর্থাৎ কম্পিউটার বিষয়বস্তু, অর্থ বা ধরন স্বতন্ত্রভাবে বুঝতে পারে না। কাজেই ডাটাবেজ ফাইলের গঠন করার সময় বলে দিতে হবে কোন ফিল্ডের অধীনে কী তথ্য বা বিষয় থাকবে।

### ৩.২ স্কুল ডাটাবেজ তৈরি

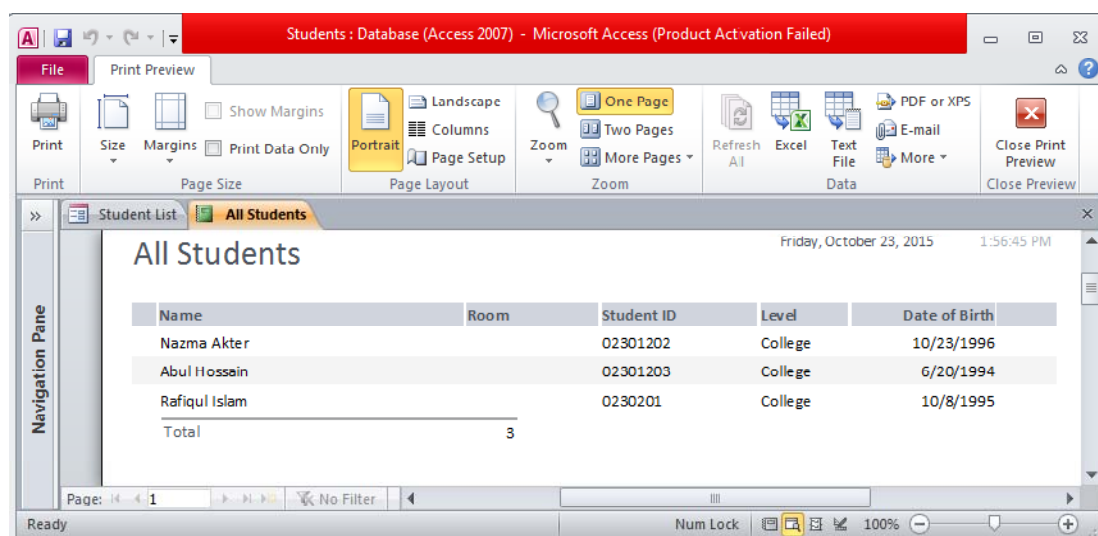
বিদ্যালয়ের বিভিন্ন কাজের জন্য বর্তমানে ডাটাবেজ তৈরি তথ্যপ্রযুক্তির একটি অবদান। ছাত্রছাত্রীদের বিভিন্ন তথ্য কম্পিউটারে সংরক্ষণ করে প্রয়োজনের সময় ব্যবহার করতে ডাটাবেজের তুলনা নেই। নিচে আমরা একটা স্কুল ডাটাবেজ করার পদ্ধতি তুলে ধরি—

start → all programs → Microsoft Office → Microsoft Office Access 2003 বা 2007

এজন্য এম এস একসেস প্রোগ্রাম ওপেন করার পর তোমার কাছে একটি পেজ ওপেন হবে। যাতে তুমি অনলাইন থেকে তৈরি করা ডাটাবেজ নিতে পারো বা নতুন ডাটাবেজ তৈরি করতে পার। আমরা যেহেতু প্রথম থেকে শুরু করছি তাই নতুন ডাটাবেজ তৈরি করবো। এজন্য সিলেক্ট কর। অথবা তুমি অন্যভাবেও নতুন ডাটাবেজ তৈরি করতে পার। এজন্য তোমার একসেস মেন্যুবারে ক্লিক করে নতুন ডাটাবেজ তৈরি করতে হবে।



Blank Access database এ ক্লিক করার পর OK এ ক্লিক করার পর New File Database ডায়ালগ বক্স আসবে। সেখানে File name বক্সে বিদ্যালয়ের প্রয়োজন অনুসারে ফাইলের নাম যেমন Student নামে সংরক্ষণ করতে চাইলে তা টাইপ করতে হবে। এবার Create এ ক্লিক করলে Student নামে একটি ফাইল সৃষ্টি হবে।



## প্রশ্নমালা

### অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন :

১. ডাটাবেস কী?
২. ফিল্ড কী?
৩. রেকর্ড কী?

### সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন :

১. ডাটাবেজ ফাইলের বিভিন্ন অংশগুলি কী?
২. ডাটাবেজ গঠনের সময় কী উল্লেখ করতে হবে?

### রচনামূলক প্রশ্ন :

১. ডাটা, ফিল্ডের নাম এবং ধরন সম্পর্কে আলোচনা কর ।
২. স্কুল ডাটাবেজ তৈরির প্রক্রিয়া বর্ণনা কর ।

## চতুর্থ অধ্যায়

# ডাটাবেজ রিলেশন

### ৪.১ ডাটাবেজ রিলেশন (Database Relation)

ডাটাবেজের অন্তর্গত একাধিক ডাটা ফাইল থেকে ডাটা নিয়ে কাজ করার প্রয়োজনে ডাটা ফাইলসমূহের মধ্যে সংযোগ স্থাপন করে নিতে হয়। বিভিন্ন ডাটা ফাইল থেকে ডাটা নিয়ে কাজ করার জন্য এরূপ সংযোগ স্থাপন করানোকে ডাটাবেজ রিলেশনশিপ বলা হয়।

রিলেশনাল ডাটাবেজের জন্য কীভাবে ডাটাবেজ তৈরি করে নিতে হবে তার জন্য পূর্ব পরিকল্পনার প্রয়োজন। সমগ্র কর্মকাণ্ডকে ডাটার শ্রেণিবিভাগ অনুযায়ী বিভিন্ন ডাটাবেজে ভাগ করতে হয় এবং পরবর্তীতে সে সকল ডাটাবেজের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন করে কোনো নির্দিষ্ট বিষয়ের ওপর রিপোর্ট বা সামগ্রিকভাবে ব্যবহারযোগ্য কোনো রিপোর্ট তৈরি করতে হয়। যে সকল ডাটাবেজের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন করা হবে তাতে অন্তত একটি কমন ফিল্ড থাকতে হবে। এ কমন ফিল্ডের উপর ভিত্তি করেই রিলেশন প্রতিষ্ঠিত হবে।

#### ডাটাবেজের রিলেশনশিপের শর্তসমূহ

নিম্নে ডাটাবেজ রিলেশনশিপের শর্তগুলো দেয়া হলো :

- ১। ডাটা ফাইলগুলোর মধ্যে কমন প্রাইমারি কী ফিল্ড থাকতে হবে।
- ২। কমন প্রাইমারি কী ফিল্ডের নাম সকল ফাইলে একই হতে হবে।
- ৩। কমন প্রাইমারি কী ফিল্ডের সাইজ একই হতে হবে।
- ৪। প্রাইমারি কী ফিল্ডের ডাটা টাইপ সকল ফাইলে একই হতে হবে।

### ৪.২ ডাটাবেজ রিলেশনশিপের সুবিধা

ডাটা ফাইলের সমষ্টিকে বলা হয় ডাটাবেজ। প্রতিটি ডাটা ফাইলে পৃথক পৃথক বিষয়ের ডাটা জমা রাখা যায় এবং প্রতিটি ফাইলকে প্রয়োজন হলে প্রাইমারি কী ফিল্ডের ভিত্তিতে একত্রিত করা যায়। ডাটা প্রসেসিংয়ের জন্য ব্যবহৃত ডাটাসমূহকে পৃথক পৃথক ফাইলে জমা রাখা হলে রেকর্ড অনুসন্ধান এবং আধুনিকীকরণের কাজ দ্রুত হয়। প্রক্রিয়াকরণের দ্রুততার প্রয়োজনে রেকর্ডসমূহকে পৃথক পৃথক ফাইলে জমা রাখা হয় এবং প্রয়োজন অনুযায়ী ডাটাবেজ রিলেশনশিপ তৈরি করে তাদেরকে একত্রিত করা যায়।

### ৪.৩ রিলেশনের প্রকারভেদ

একাধিক ডাটা ফাইলের মধ্যে উপাত্ত প্রক্রিয়াকরণের প্রয়োজনে প্রাইমারি কী ফিল্ডের ভিত্তিতে রিলেশনশিপ স্থাপন করা যায়। ডাটাবেজের অন্তর্গত ডাটা ফাইলের মধ্যকার রিলেশনশিপকে চার ভাগে ভাগ করা যায়। যেমন—

- One to One রিলেশনশিপ
- One to Many রিলেশনশিপ
- Many to One রিলেশনশিপ
- Many to Many রিলেশনশিপ

### One to One রিলেশনশিপ

যদি কোনো ডাটাবেজের কোনো একটি ফাইলের একটি রেকর্ড অপর এক বা একাধিক ফাইলের একটি রেকর্ডের সঙ্গে সম্পর্কিত থাকে তবে তাদের মধ্যে যে রিলেশনশিপ স্থাপন করা যায় তাকে বলা হয় One to One রিলেশনশিপ। যেমন : কলেজ ডাটাবেজের Exam ফাইলের একটি রেকর্ড Personal ফাইলের কেবল একটি সঙ্গে সম্পর্কযুক্ত হতে পারে।

| Exam File |         |       | Student info |             |
|-----------|---------|-------|--------------|-------------|
| Name      | Roll No | Marks | Roll No      | Phone no    |
| Sony      | 1001    | 75    | 1001         | 01711213141 |
| Jony      | 1002    | 85    | 1002         | 01811314151 |
| Moni      | 1005    | 88    | 1005         | 01911516171 |
| Rony      | 1006    | 81    | 1006         | 01551617181 |

চিত্র ৬.৭ : One to One রিলেশনশিপ

### One to Many রিলেশনশিপ

যদি কোনো ডাটাবেজের কোনো একটি ফাইলের একটি রেকর্ড অন্য এক বা একাধিক ফাইলের একাধিক রেকর্ডের সঙ্গে সম্পর্কিত থাকে তবে তাদের মধ্যে One to Many রিলেশনশিপ তৈরি করা সম্ভব। যেমন : Business Center নামক ডাটাবেজের বিক্রেতাদের তথ্যের জন্য Sales ফাইলের একটি রেকর্ড, ক্রেতাদের তথ্যের জন্য ব্যবহৃত Custome ফাইলের একাধিক রেকর্ডের সঙ্গে সম্পর্কিত হতে পারে। কারণ একজন বিক্রেতা একাধিক ক্রেতার কাছে জিনিস বিক্রি করে থাকে। নিম্নে Salers File এবং Custom ফাইলের মধ্যে One to Many রিলেশনশিপ দেখানো হলো :

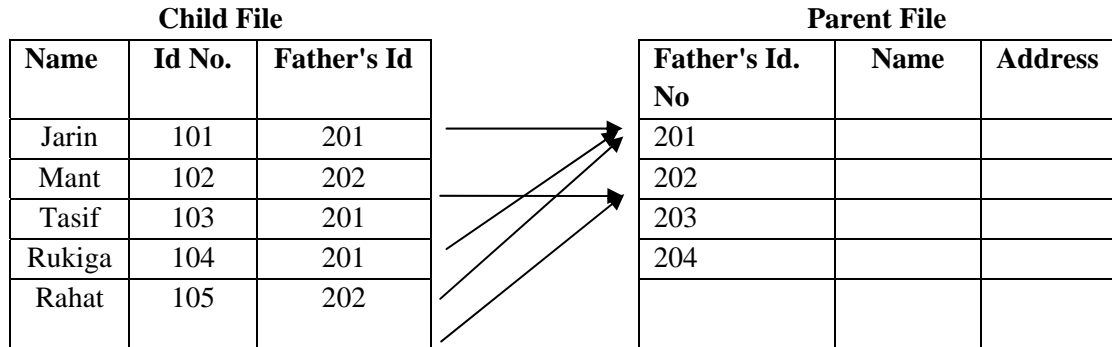
| Sales File         |       |            | Customer File      |               |        |
|--------------------|-------|------------|--------------------|---------------|--------|
| Sale Person Id. No | Name  | Address    | Sale Person Id. No | Customer Name | Amount |
| 101                | Tasif | U.K        | 101                | Jakir         | 5000   |
| 102                | Rume  | Bangladesh | 102                | Kalam         | 30000  |
| 103                | Joha  | U.S.A      | 101                | Salim         | 5000   |
|                    |       |            | 101                | Abid          | 5000   |
|                    |       |            | 102                | Adil          | 10000  |

চিত্র ৬.৮ : One to Many রিলেশনশিপ

### Many to One রিলেশনশিপ

এই রিলেশনশিপ হচ্ছে One to Many রিলেশনশিপের বিপরীত। যদি কোনো একটি ফাইলের একাধিক রেকর্ড অপর এক বা একাধিক ফাইলের একটি রেকর্ডের সঙ্গে সম্পর্কিত হয় তখন তাদের মধ্যকার রিলেশনশিপকে Many to One রিলেশনশিপ বলা হয়। যেমন : Home ডাটাবেজের Child ফাইলের একাধিক রেকর্ড Parent ফাইলের একটি রেকর্ডের সঙ্গে সম্পর্কিত হতে পারে। ফলে Child এবং Parent

ফাইলের মধ্যে প্রয়োজনে Many to One রিলেশনশিপ করা যায়।



চিত্র ৬.৯ : Many to One রিলেশনশিপ

### Many to Many রিলেশনশিপ

যদি কোনো ডাটাবেজের অন্তর্গত একাধিক ডাটা ফাইলের প্রত্যেকটির একটি রেকর্ড অপর কোনো ফাইলের একাধিক রেকর্ডের সঙ্গে সম্পর্কিত হয় তবে তাদের মধ্যে যে রিলেশনশিপ সৃষ্টি হয় তাকে Many to Many রিলেশনশিপ বলা হয়। Many to Many রিলেশনশিপ তৈরি করতে হলে তৃতীয় একটি টেবিল তৈরি করতে হয়। এই তৃতীয় টেবিলটিকে জাংশন টেবিল বলা যায়। জাংশন টেবিলটি One to Many-এর মতো কাজ করে। নিম্নে Order Table I Product Table এর মধ্যে Many to Many রিলেশন তৈরি করতে Order Details Table তৈরি করা হলো, যা জাংশন টেবিল হিসেবে বিবেচিত।

| Employee Table |             | Product Table |              |            |
|----------------|-------------|---------------|--------------|------------|
| Employee Name  | Employee Id | Product Id    | Product Name | Unit Price |
| Rajib          | 201         | 501           | Printer      | 5000       |
| Niluy          | 202         | 502           | Scanner      | 6000       |
| Akas           | 203         | 503           | Monitor      | 9000       |

| Order Details Table |            |             |          |             |
|---------------------|------------|-------------|----------|-------------|
| Order Id            | Product Id | Employee Id | Quantity | Total price |
| 101                 | 501        | 201         | 2        | 6000        |
| 101                 | 502        | 201         | 1        | 4000        |
| 101                 | 503        | 201         | 2        | 10000       |
| 102                 | 501        | 202         | 3        | 9000        |
| 102                 | 502        | 202         | 2        | 8000        |
| 102                 | 503        | 202         | 1        | 5000        |
| 103                 | 501        | 203         | 1        | 3000        |
| 103                 | 503        | 203         | 2        | 10000       |

চিত্র ৬.১০ : Many to Many রিলেশনশিপ

### ৪.৪ কী (Key) ফিল্ড

সাধারণত কোনো একটি ফিল্ডের উপর ভিত্তি করে ফাইলের রেকর্ড শনাক্তকরণ, অনুসন্ধান, সম্পর্ক স্থাপন ইত্যাদি কাজগুলো করা হয়। এই ফিল্ডকে কী ফিল্ড বলে। যেমন ক্লাসে ছাত্রদের রোল নম্বরের ভিত্তিতে শনাক্তকরণ, ফলাফল ঘোষণা ও স্কলারশিপ বিতরণ করা হয়, তাই রোল নম্বরকে কী ফিল্ড বলা যায়। এক বা একাধিক অবস্থা বা ঘটনা বর্ণনার জন্য কী ফিল্ড ব্যবহার করা হয়। কী ফিল্ডের সাহায্যে ডাটাবেজ থেকে রেকর্ড অনুসন্ধান করা, দুই বা ততোধিক ফাইলের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন করা, ডাটাবেজের রেকর্ড শনাক্ত করা ইত্যাদি কাজ করা যায়।

কী ফিল্ড প্রধানত তিন ধরনের হতে পারে যথা:

১. প্রাইমারি কী (Primary Key)
২. কম্পোজিট প্রাইমারি কী (Composite Primary Key)
৩. ফরেন কী (Foreign Key)

#### ৪.৪.১ প্রাইমারি কী (Primary Key)

যে ফিল্ড কোনো একটি রেকর্ডকে অদ্বিতীয়ভাবে (Unique) শনাক্ত করে তাকে প্রাইমারি কী বলে। কোনো ফাইলে সাধারণত এক বা একাধিক ফিল্ড থাকে। এই ফিল্ডগুলোর মধ্যে কমপক্ষে একটি ফিল্ড থাকবে যার ডাটাগুলো অদ্বিতীয় অর্থাৎ ঐ ফিল্ডের প্রতিটি ডাটা ভিন্ন ভিন্ন হবে। যেমন- একটি শ্রেণিতে শিক্ষার্থীদের রোল নম্বর একটিই থাকে। কোনো ফাইলে যে সকল ফিল্ডের ডাটাগুলো অদ্বিতীয় হয় সে সকল ফিল্ডই প্রাইমারি কী হওয়ার যোগ্য।

কোনো একটি প্রতিষ্ঠানের গ্রাহকদের তালিকার ফাইল নিম্নরূপ-

#### কম্পিউটার পাবলিকেশন

##### গ্রাহকদের তালিকা ফাইল

| গ্রাহক নম্বর | নাম          | বয়স | ফোন     | তারিখ    |
|--------------|--------------|------|---------|----------|
| ৪৫৪          | আবদুর রহমান  | ২৮   | ৮৯৯৬২৫২ | ০৩/০৭/৮৭ |
| ৮৮৯          | সাইফুল ইসলাম | ২৩   | ৯৫০০৮৯৮ | ১৯/০৮/৯২ |
| ৩০৭          | শেফালি বেগম  | ১৮   | ৭৩৩৪৮৪৮ | ২৮/০২/৯৭ |
| ১০৯          | সাইফুল হক    | ১৭   | ৭৯৫৯৬২০ | ০৭/১২/৯৮ |
| ০০৭          | আমির হোসেন   | ২৭   | ৯২৯৯৬৫৭ | ২৯/০৭/৮৮ |

গ্রাহক নম্বর ছাড়া অন্য কোনো ফিল্ডকে প্রাইমারি কী বলা যাবে না কারণ নাম ফিল্ডে একই নাম একাধিকবার থাকতে পারে কিংবা বয়স বা অন্যান্য ফিল্ডের একই ডাটা বার বার থাকতে পারে। প্রাইমারি কী এর সাহায্যে একাধিক ফাইলের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন করে রিলেশনাল ডাটাবেজ তৈরি করা হয়।

### ৪.৪.২ ফরেন কী (Foreign Key)

রিলেশন টেবিলের ক্ষেত্রে কোনো একটি টেবিলের প্রাইমারি যদি অন্য টেবিলে ব্যবহৃত হয় তখন ঐ কীকে ফরেন কী বলে। ফরেন কীর সাহায্যে একটি টেবিলের সাথে অন্য টেবিলের সম্পর্ক স্থাপন করা হয়।

নিম্নে একটি ব্যবসা প্রতিষ্ঠানের ডাটাবেজ দেখানো হলো—

| Product Table |               |            |
|---------------|---------------|------------|
| Product Id    | Description   | Unit Price |
| 402           | Air Condition | 25,000/-   |
| 020           | Television    | 42,000/-   |
| -             | -             | -          |
| 359           | Fan           | 4,300/-    |

| Invoice Table |          |            |         |        |
|---------------|----------|------------|---------|--------|
| Invoice Id    | Buyer Id | Product Id | Date    | Remark |
| 594247        | 89985    | 402        | 1/12/85 | -      |
| 975648        | 54789    | 079        | 1/06/93 | -      |
| -             | -        | -          |         |        |

প্রাইমারি কী → (Product Id in Invoice Table)  
ফরেন কী → (Product Id in Product Table)

### ৪.৪.৩ প্রাইমারি কী এবং ফরেন কী-এর মধ্যে পার্থক্য

#### Difference between Primary Key and Foreign Key

| প্রাইমারি কী  | ফরেন কী  |
|---|--|
| ১. যে কী দিয়ে কোনো নির্দিষ্ট এনটিটির কোনো এনটিটি সেটকে সম্পূর্ণরূপে শনাক্ত করা যায় তাকে প্রাইমারি কী বলা হয়। | ১. একটি টেবিলের প্রাইমারি কী অন্য ডাটা টেবিলে সাধারণ কী হিসেবে ব্যবহৃত (এ কী)- হলে তাকে ফরেন কী বলা হয়। |
| ২. এ ফিল্ডের প্রত্যেকটি ভ্যালু Unique বা অদ্বিতীয়।   | ২. এটি সর্বদা প্রাইমারি কী-কে রেফার করে।   |
| ৩. এটি NULL নয়।  | ৩. এটি NULL।   |
| ৪. এটি Parent অর্থাৎ পিতা।  | ৪. এটি Child অর্থাৎ শিশু।  |
| ৫. ডাটা শনাক্তকরণে ব্যবহৃত হয়।   | ৫. দুটি টেবিলের মধ্যে রিলেশন তৈরি করতে ব্যবহৃত হয়।  |
| ৬. একটি টেবিলে একটি মাত্র প্রাইমারি কী থাকে।  | ৬. একটি টেবিলে বিভিন্ন টেবিলের একাধিক ফরেন কী থাকতে পারে।  |

### ৪.৫ ডাটার এনটিটি এবং এট্রিবিউট (Data Entity and Attribute)

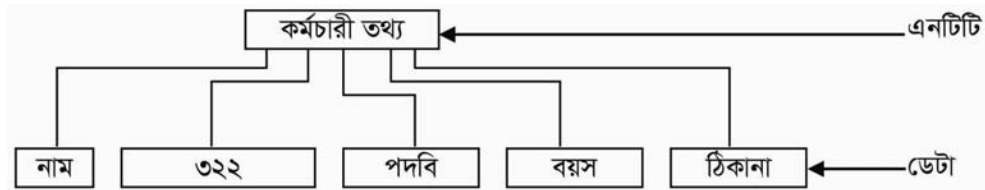
#### এনটিটি (Entity)

Entity হচ্ছে সত্তা যা দিয়ে অবজেক্টকে চিহ্নিত করা যায়। কোনো ডাটা টেবিলকে চিহ্নিত করার জন্য টেবিলের জন্য যে নাম দেওয়া হয় তাই হচ্ছে ডাটার এনটিটি। এনটিটির বাস্তব উপস্থিতি থাকতে পারে অথবা এটি শুধুমাত্র ধারণার উপর ভিত্তি করে হতে পারে। নিচের চিত্রে একটি ডাটা টেবিলকে Employee



data নামকরণ করা হয়েছে।

এ Employee data হচ্ছে টেবিলটির এনটিটি। এমনিভাবে ঐ প্রতিষ্ঠানের কর্মকর্তাদের ফাইল, গ্রাহকদের ফাইল, উৎপাদিত পণ্যের ফাইল ইত্যাদি তৈরি করা যেতে পারে। প্রতিটি ক্ষেত্রে এগুলো এক একটি একক হিসেবে ব্যবহৃত হবে। অর্থাৎ প্রতিটি এককই এক একটি এনটিটি। নিচের চিত্র Employee data ফাইলটির এনটিটি ও এট্রিবিউট নির্দেশ করে দেখানো হলো।



### এনটিটি সেট (Entity Set)

একই জাতীয় এনটিটিকে এনটিটি সেট (Entity Set) বলা হয়। একটি ডাটাবেজকে এনটিটি সেট বলা যেতে পারে।

### এট্রিবিউট (Attribute)

একটি এনটিটি-এর বৈশিষ্ট্য প্রকাশের যে সমস্ত ফিল্ড বা আইটেম বা উপাদান ব্যবহার করা হয় তাকে বলা হয় এট্রিবিউট। Employee data এনটিটিতে পাঁচটি ফিল্ড রয়েছে। এগুলো হলো নাম, কাজে যোগদানের তারিখ, পদবি, বয়স এবং ঠিকানা। এর প্রত্যেকটি এক একটি এট্রিবিউট। কোনো একজন কর্মচারীর উল্লিখিত পাঁচটি ফিল্ডের যে তথ্য পাওয়া যাবে, সেই পাঁচটি তথ্যের সমষ্টিকে বলা হয় এনটিটি সেট বা রেকর্ড। যেমন- জাভেদ আহমেদ, ৫/৩/০২, অপারেটর, ৩১, পরিবাগ এ পাঁচটি ফিল্ড একটি এনটিটি সেট।

### ভ্যালু (Value)

প্রত্যেকটি এট্রিবিউট-এর যে মান থাকে তাকে বলা হয় ভ্যালু। যেমন- নাম এট্রিবিউট-এর ভ্যালু হচ্ছে জাভেদ আহমেদ, কাজে যোগদানের তারিখ এট্রিবিউট এর ভ্যালু হচ্ছে ০৫/০৩/০৯।

| নাম          | কাজে যোগদানের তারিখ | পদবি    | বয়স | ঠিকানা  |
|--------------|---------------------|---------|------|---------|
| জাভেদ আহমেদ  | ৫/৩/২০০৯            | অপারেটর | ৩১   | পরিবাগ  |
| আতিকুর রহমান | ২/৮/২০০৮            | শ্রমিক  | ২৮   | খিলগাঁও |
| আবুল হোসেন   | ৩/৪/২০০৮            | সহকারি  | ২৭   | গোরান   |
| সিরাজ আহমেদ  | ১/২/২০০৯            | সহকারি  | ২৬   | রামপুরা |

এখানে কর্মচারি তথ্য এনটিটি-এর এট্রিবিউট ও ভ্যালু দেখানো হলো-

| এট্রিবিউট           | ভ্যালু        |
|---------------------|---------------|
| নাম                 | : জাভেদ আহমেদ |
| কাজে যোগদানের তারিখ | : ০৫/০৫/১৬    |
| পদবি                | : অপারেটর     |
| বয়স                | : ৩১          |
| ঠিকানা              | : পরিবাগ      |

#### ৪.৬ এক্সেসে দুটো ডাটাবেজ টেবিলের মধ্যে সম্পর্ক তৈরির পদ্ধতি

কমন ফিল্ডের উপর ভিত্তি করে দুটি ডাটাবেজের মধ্যে সম্পর্ক তৈরি করে তা প্রদর্শন ও সংরক্ষণের ব্যবস্থা করার সহজ উপায় এক্সেসে রয়েছে। সেজন্য নিম্নলিখিত ব্যবস্থা গ্রহণ করতে হবে :

- ডাটাবেজটি ওপেন করে Query ট্যাবে ক্লিক করে Create query in Design View-তে ডাবল ক্লিক করতে হয়। Show Table উইন্ডো পাওয়া যাবে। এখান থেকে যে টেবিলসমূহের ভিত্তিতে কোয়েরি করতে হবে সেগুলো নির্বাচন করে Add এ ক্লিক করতে হবে। Close এ ক্লিক করে ডায়ালগ বক্সটি বন্ধ করে দিতে হবে। Query : Select Query পাওয়া যায়। এটিই দুটো ডাটাবেজের মধ্যে সম্পর্ক তৈরি করে তা প্রদর্শন ও সংরক্ষণের তৈরির মূল উইন্ডো।
- উভয় টেবিলের মধ্যে সংযোগ সাধনের জন্য প্রথম টেবিলের কমন ফিল্ডটি ড্রাগ করে দ্বিতীয় টেবিলের কমন ফিল্ডের উপর ছেড়ে দিলে টেবিল দুটোর মধ্যে সংযোগ তৈরি হবে।
- এবার Field, Table, Sort, Show, Criteria নির্বাচন করে কোয়েরি ফাইলটি দেখার জন্য Query Run সিলেক্ট করতে হবে।
- ফাইলটি ক্লোজ করলে সংরক্ষণ করার বার্তা আসবে। সংরক্ষণ করতে চাইলে নাম দিয়ে Save করতে হবে।

## প্রশ্নমালা

### অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন :

১. ডাটাবেজ রিলেশন কী?
২. ডাটাবেজ রিলেশন কত প্রকার?
৩. কী (Key) ফিল্ড কী?
৪. প্রাইমারি কী কী?
৫. ডাটার এনটিটি কী?
৬. এট্রিবিউট কী?
৭. ভ্যালু কী?

### সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন :

১. রিলেশন ডাটাবেজ কী?
২. ডাটাবেজের মধ্যে রিলেশনের প্রয়োজনীয়তা কী?
৩. দুটি টেবিলের মধ্যে রিলেশন তৈরিকরণের শর্ত কী?
৪. উদাহরণসহ One to One রিলেশনশিপ বর্ণনা কর ।
৫. One to Many রিলেশনশিপ কাকে বলে?
৬. উদাহরণসহ Many to Many রিলেশনশিপ বর্ণনা কর ।

### রচনামূলক প্রশ্ন :

১. প্রাইমারি কী এবং ফরেন কী এর মধ্যে পার্থক্য বর্ণনা কর ।
২. এক্সেসে দুটো ডাটাবেজ টেবিলের মধ্যে সম্পর্ক তৈরির পদ্ধতি বর্ণনা কর ।

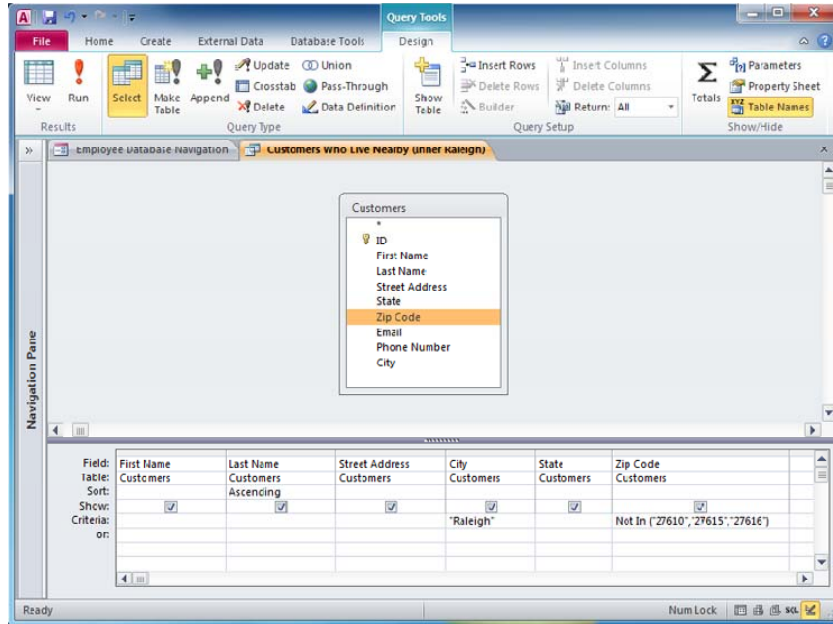
## পঞ্চম অধ্যায় ডাটাবেজ কোয়েরি

### ৫.১ কোয়েরি (Query)

ডাটাবেজে ব্যাপক তথ্য সংগৃহীত থাকতে পারে। এ ব্যাপক আয়তনের তথ্যের মধ্য থেকে প্রয়োজনীয় রেকর্ড বা রেকর্ডসমূহ কোনো শর্ত বা বৈশিষ্ট্যের ভিত্তিতে খুঁজে বের করাকে কোয়েরি বলা হয়। কোয়েরিতে Expression, Operator, Filter ইত্যাদি ব্যবহার করা হয়। কোনো ডাটা কোয়েরি করার জন্য যুক্তিমূলক এক্সপ্রেশন (Logical Expression) দিয়ে শর্ত নির্ধারণ করে দিতে হয়। যে সকল রেকর্ড শর্ত পূরণ করে সে রেকর্ডগুলোই কোয়েরির ফলাফল হিসেবে পাওয়া যাবে। যেমন- ধরা যাক, কোনো ডাটা-টেবিলে City নামক একটি ফিল্ডে বিভিন্ন শহরের নাম আছে। এক্ষেত্রে যে সকল রেকর্ডের City ফিল্ডের মান 'Dhaka' আছে, সে রেকর্ডগুলো কোয়েরি করার জন্য City = 'Dhaka' এরকম এক্সপ্রেশন তৈরি করা যায়। কোয়েরিতে এক্সপ্রেশন তৈরি করার জন্য বিভিন্ন অপারেটর ব্যবহার করতে হয়।

### ৫.২ ডাটাবেজে কোয়েরি তৈরির গুরুত্ব

ডাটাবেজে কোয়েরি তৈরি একটি গুরুত্বপূর্ণ অংশ। একটি রিলেশনাল ডাটাবেজের আসল শক্তি হলো ডাটা দ্রুত উদ্ধার করা এবং তথ্য বিশ্লেষণ করার ক্ষমতা। একটি টেবিলের মধ্যে ডাটা বা তথ্য খুঁজে পাওয়ার জন্য সিম্পল সার্চ বা ফিল্টারের চেয়ে কোয়েরি বেশি কাজে দেয়। কোয়েরি অনেক টেবিল থেকে তথ্য বা ডাটা অনুসন্ধান করতে পারে। যদি আমরা কোনো ছাত্রের নাম দিয়ে সাধারণ সার্চ বা ফিল্টার ব্যবহার করি তাহলে এদের কোনোটিই ছাত্রের অন্যান্য তথ্য বা ডাটা একসাথে দেখাতে পারে না। কোয়েরির মাধ্যমে অতিসহজে ছাত্রের নাম, ঠিকানা, মোবাইল নং ইত্যাদি একসাথে বের করতে পারি।



### SQL কোয়েরি

SQL এর পুরো অর্থ হচ্ছে Structured Query Language। এটি একটি অনন্য শক্তিশালী ডাটা মেনিপুলেশন ও ডেফিনেশন ল্যাংগুয়েজ। রিলেশনাল ডাটাবেজ অ্যাকসেস করার জন্য SQL হচ্ছে একটি হাতিয়ার। অতীতে SQL কেবল মেইনফ্রেম কম্পিউটারে ব্যবহার করা হতো। বর্তমানে ডেস্কটপ কম্পিউটারেও রিলেশনাল ডাটাবেজ প্লাটফর্ম ব্যবহৃত হওয়ার ফলে SQL ব্যবহার শুরু হয়েছে। এগুলো এক বা একাধিক ডাটাবেজ, টেবিল, কলাম ইনডেক্স ইত্যাদিতে প্রয়োগ করা যায়। অধিকাংশ SQL স্টেটমেন্টই ফলাফল হিসেবে এক সেট রেকর্ড প্রদান করে। SQL কোয়েরি প্রয়োগ করার জন্য SQL উইন্ডো ওপেন করে নিতে হয়। ১৯৭৪ সালে IBM (International Business Machine) এর Research Center এ SQL তৈরি করা হয়।

### SQL ফিচার সুবিধা

- SQL ইংরেজি ভাষার কাছাকাছি একটি কোয়েরি ল্যাঙ্গুয়েজ। এতে SELECT, INSERT, DELETE এ রকম শব্দ দ্বারা কমান্ড সেট তৈরি করা হয়েছে।
- SQL একটি non-procedural ল্যাঙ্গুয়েজ। যে তথ্যাবলি দরকার কেবল তা বলে দিলেই হয়, কীভাবে কোয়েরি করা যাবে তা বলার দরকার হয় না।
- SQL একই সময়ে এক একটি রেকর্ডকে প্রসেস না করে বরং এক সেট রেকর্ড প্রসেস করে।
- SQL বিভিন্ন শ্রেণির ব্যবহারকারী ব্যবহার করতে পারে। যেমন- ডাটাবেজ এডমিনিস্ট্রেটর, প্রোগ্রামার, ম্যানেজমেন্ট বা বিভিন্ন এ্যান্ড ইউজারগণ।
- SQL বিভিন্ন শ্রেণির কার্যসম্পাদনের জন্য ব্যবহার করা যায়। যেমন-
  - ডাটা কোয়েরি করা।
  - ডাটা সন্নিবেশ, আপডেট বা মুছে ফেলা।
  - ডাটাবেজ অবজেক্ট তৈরি, সংশোধন বা মুছে ফেলা।
  - ডাটাবেজ অবজেক্ট অ্যাকসেস নিয়ন্ত্রণ।
  - ডাটাবেজ Consistency-এর নিশ্চয়তা প্রদান।

### কোয়েরি এক্সপ্রেশন (Query Expression)

যে কোনো কোয়েরি তৈরি করতে এক্সপ্রেশন ব্যবহার করতে হয়। এ এক্সপ্রেশনের উপর ভিত্তি করে কোয়েরি ফলাফল নির্বাচিত হয়। যেমন- City = 'Dhaka' একটি এক্সপ্রেশন। যে সকল রেকর্ডের City ফিল্ডের মান Dhaka আছে কেবল সে সকল রেকর্ডই নির্বাচিত হবে। এ এক্সপ্রেশন তৈরি করতে সাধারণত Literal এবং অপারেটর ব্যবহৃত হয়। নিচে এ সকল উপাদান আলোচনা করা হলো।

### Literal এবং Constant

যে সকল ভেল্যুকে ডাটাবেজ ম্যানেজমেন্ট যথাযথভাবে সেই ভেল্যু হিসেবে বিবেচনা করে তাকে Literal বলে। কোনো ভেল্যুকে Literal এক্সপ্রেশন হিসেবে ব্যবহার করা যায়, আবার প্রয়োজনবোধে Literal থেকে Constant বা Variable হিসেবে Assign করা যায়।

কোনো ভেল্যুকে Literal হিসেবে ঘোষণা করতে চাইলে নিম্নোক্ত ডিলিমিটার প্রয়োগ করতে হবে।

- টেক্সটের ক্ষেত্রে ডবল কোটেশন দিতে হবে। যেমন 'Hello'
- তারিখের ক্ষেত্রে # (ডিলিমিটার) দ্বারা আবদ্ধ করতে হবে। যেমন #05-19-99#
- সংখ্যার ক্ষেত্রে কোনো ডিলিমিটার প্রয়োজন নেই।

Constant হচ্ছে কোনো অপরিবর্তনীয় টেক্সট বা সংখ্যা। এক্সপ্রেশন তৈরি করতে নিম্নের কনস্ট্যান্ট ভেল্যু ব্যবহার করতে পারে।

- “ ” এর কোনো ফাঁকা স্পেসিং সাথে ম্যাচিং করে।
- Null যেকোনো ফাঁকা এক্সপ্রেশনের সাথে ম্যাচিং করে।
- False লজিক্যাল এক্সপ্রেশনে কোনো ফলাফল মিথ্যা হলে তার সাথে ম্যাচিং করে।
- True লজিক্যাল এক্সপ্রেশনের কোনো ফলাফল সত্য হলে তার সাথে ম্যাচিং করে।

### ৫.৩ কোয়েরির প্রকারভেদ

Query বিভিন্ন প্রকার হতে পারে। যথা-

- Select Query
- Crosstab Query
- Make Table Queries
- Action Query ইত্যাদি।

এগুলোর বিস্তারিত আলোচনা নিম্নে বর্ণিত হলো।

#### 1. Select Queries :

Select Queries-এর মাধ্যমে আমরা Table (টেবিল)-এর অন্তর্গত পছন্দমতো নির্দিষ্ট কিছু Column (কলাম)-কে খোঁজে আলাদা করে দেখতে পারি।

#### 2. Crosstab Queries :

Crosstab Queries-এর মাধ্যমে আমরা Table (টেবিল)-এর অন্তর্গত Column (কলাম) গুলোর মধ্যে যে কোনো তিনটি Column (কলাম)-কে টেবিলে যে রকম আছে ঠিক সে রকম রাখতে পারি এবং ঐ টেবিলের অন্তর্গত অন্য একটি Column (কলাম)-কে পার্টিশান করতে পারি।

#### 3. Make Table Queries :

Make Table Queries-এর মাধ্যমে আমরা একাধিক Table (টেবিল)-এর অন্তর্গত Column (কলাম) গুলোকে টেবিলে যে রকম আছে ঠিক সে রকম খুঁজে একত্রিত করে প্রদর্শন করতে পারি।

#### 4. Action Queries :

কোনো কোয়েরির ফলাফল দিয়ে যখন টেবিলের ডাটাসমূহের পরিবর্তন করা হয় তখন তাকে Action Queries বলে। তিন ধরনের Action Queries-এর বর্ণনা নিচে দেওয়া হলো-

- **Update Queries :** এই Option-এর সহায়তায় Table থেকে Record Query করে প্রতিস্থাপন করা যায়।

- **Append Queries :** এই Option-এর সহায়তায় Table থেকে Record Query করে সংযোজন বা যোগ করা যায় ।
- **Delete Queries :** কোনো Table থেকে নির্দিষ্ট কিছু Record মুছে ফেলার জন্য এ কোয়েরি ব্যবহৃত হয় ।

#### ৫.৪ সিলেক্ট কোয়েরি এবং অ্যাকশন কোয়েরির ফলাফল বাস্তবায়ন

##### ৫.৪.১ সিলেক্ট কোয়েরির ফলাফল বাস্তবায়ন

ডাটাবেজ থেকে ডাটা তুলে এনে দেখতে SELECT স্টেটমেন্টটি ব্যবহার হয় । যেমন—

```
1. SELECT * FROM test;
```



এতে পুরো test নামের টেবিলটির সব ডাটা (যদি থাকে) আপনার সামনে হাজির করে ফেলবে ।

এর জায়গায় যদি কোনো কলামের নাম দেন তাহলে শুধু ওই কলামগুলি দেখাবে । যেমন—

```
1. SELECT first_name, last_name FROM test;
```



SELECT স্টেটমেন্ট দিয়ে টেবিলের নির্দিষ্ট কয়েকটি সারি তুলে এনে দেখতে পারেন অর্থাৎ ঠিক করে দিতে পারেন কতটুকু আপনি দেখতে চান । যেমন ধরুন ‘test’ টেবিলটিতে ২০ টি সারি (row) আছে এখন আপনি প্রথম ৫টি সারি দেখতে চান তাহলে

```
1. SELECT * FROM test LIMIT 0, 5;
```



#### আউটপুট

+ Options

|                          |  |  | id | first_name | last_name | email             | course_name |
|--------------------------|--|--|----|------------|-----------|-------------------|-------------|
| <input type="checkbox"/> |  |  | 1  | Rejoanul   | Alam      | refatju@yahoo.com | WDAD        |
| <input type="checkbox"/> |  |  | 2  | Rejoanul   | Alam      | refatju@yahoo.com | WDAD        |
| <input type="checkbox"/> |  |  | 3  | Rejoanul   | Alam      | refatju@yahoo.com | WDAD        |
| <input type="checkbox"/> |  |  | 4  | Rejoanul   | Alam      | refatju@yahoo.com | WDAD        |
| <input type="checkbox"/> |  |  | 5  | Rejoanul   | Alam      | refatju@yahoo.com | WDAD        |

↑ Check All / Uncheck All With selected:

Show 20 row(s) starting from record # 0

#### ৫.৪.২ অ্যাকশন কোয়েরির ফলাফল বাস্তবায়ন

কোনো কোয়েরির ফলাফল দিয়ে যখন টেবিলের ডাটাসমূহের পরিবর্তন করা হয় তখন তাকে Action Queries বলে। তিন ধরনের Action Queries এর বর্ণনা নিচে দেওয়া হলো—

- **Update Queries :** এই Option-এর সহায়তায় Table থেকে Record Query করে প্রতিস্থাপন করা যায়।
- **Append Queries :** এই Option-এর সহায়তায় Table থেকে Record Query করে সংযোজন বা যোগ করা যায়।
- **Delete Queries :** কোনো Table থেকে নির্দিষ্ট কিছু Record মুছে ফেলার জন্য এ কোয়েরি ব্যবহৃত হয়। SQL দিয়ে টেবিলের ডাটা আপডেট ডিলিট করা সহজ। এই টেবিলের কিছু ডাটা আপডেট ডিলিট করে দেখানো হলো।

#### আপডেট (UPDATE)

ধরুন ‘students’ টেবিলের সব row-এর ‘number’ কলাম আপডেট করব।

```
1. UPDATE students SET number = number  
+ 2;
```

উপরের কোয়েরিটি ‘students’ টেবিলের সব row এর number কলামে যে মান আছে সেটার সাথে ২ যোগ করবে।

এই কোয়েরি টেবিলের সব row এর number এর সাথে ২ যোগ করবে। যদি চাই ১ম ২টি row-তে কোনো আপডেট করব তাহলে LIMIT ব্যবহার করতে পারি যেমন—

```
1. UPDATE students SET number = number  
+ 2 ORDER BY id ASC LIMIT 2;
```

উপরের কোয়েরিটি ‘students’ টেবিলের প্রথম ২টি row-এর ‘number’ কলামে যে মান আছে সেটার সাথে ২ যোগ করবে।

যদি চাই ২ নম্বর row থেকে ৬ নম্বর row পর্যন্ত আপডেট করব তাহলে কিন্তু উপরের মত কোয়েরি লিখলে কাজ করবে না। তখন নিচের মতো সাবকোয়েরি ব্যবহার করতে হবে, কারণ LIMIT এ অফসেট কাজ করে না UPDATE এর সাথে।

```
01. UPDATE students SET number=20  
02. WHERE id IN (  
03. SELECT id  
04. FROM (  
05. SELECT id  
06. FROM students  
07. ORDER BY id ASC  
08. LIMIT 1, 6  
09. ) tt  
10. );
```



উপরের কোয়েরিটি ‘students’ টেবিলের প্রথম ২ থেকে ৮-ম row পর্যন্ত (৬টি row) number কলামের মান ২০ করে দেবে।

### ডিলিট (DELETE)

যেকোনো row মুছে দিতে সেই row-এর একটি কলাম (সাধারণত id কলাম দিয়ে এসব করা হয়) WHERE ক্লজে দিয়ে DELETE করা যায়। যেমন আমি যদি চাই ‘students’ টেবিলটির ৫ নং আইডি সম্বলিত row টি মুছে দেব। তাহলে

```
1. DELETE FROM students WHERE id = 5;
```



উপরের কোয়েরিটি ‘students’ টেবিলের ৫ row টি মুছে দিবে যার id হবে 5।

যদি চাই শেষ ৩টি row মুছে দেব তাহলে নিচের মতো লিখতে পারেন

```
1. DELETE FROM students ORDER BY id  
   DESC LIMIT 3 ;
```



এভাবে যেকোন ডাটা ইচ্ছেমতো ফিল্টার করে সেটা মুছে দিতে কিংবা আপডেট করতে পারেন এসকিউয়েল দিয়ে। এই কাজগুলি অবশ্য সফটওয়্যার দিয়েও করা যায়। যেমন : phpMyAdmin দিয়ে যেকোন টেবিল সিলেক্ট করুন তাহলে নিচের মতো দেখাবে—

|   | id | first_name      | last_name | number |
|---|----|-----------------|-----------|--------|
| <input type="checkbox"/> Edit <input type="checkbox"/> Copy <input type="checkbox"/> Delete | 1  | rejoanul        | alam      | 101    |
| <input type="checkbox"/> Edit <input type="checkbox"/> Copy <input type="checkbox"/> Delete | 2  | lorhad          | hossain   | 20     |
| <input type="checkbox"/> Edit <input type="checkbox"/> Copy <input type="checkbox"/> Delete | 3  | mirza fazlullah | beg       | 20     |
| <input type="checkbox"/> Edit <input type="checkbox"/> Copy <input type="checkbox"/> Delete | 4  | mushfiqur       | rahim     | 20     |
| <input type="checkbox"/> Edit <input type="checkbox"/> Copy <input type="checkbox"/> Delete | 6  | shaheed         | afriidi   | 20     |
| <input type="checkbox"/> Edit <input type="checkbox"/> Copy <input type="checkbox"/> Delete | 7  | shachin         | tendulkar | 20     |
| <input type="checkbox"/> Edit <input type="checkbox"/> Copy <input type="checkbox"/> Delete | 9  | qwewqe          | qwewqe    | 555    |

এখানে দেখতেই পাচ্ছেন প্রতিটি row তেই ‘Edit’, ‘Delete’ ইত্যাদি লিংক আছে এবং এসবে ক্লিক করে যেকোন ডাটা সম্পাদনা বা আপডেট করতে পারেন।

### ৫.৫ ডাটা টেবিল এবং কোয়েরি রিটার্নড টেবিলের মধ্যে পার্থক্য—

ডাটা টেবিল এবং কোয়েরি রিটার্নড টেবিলের মধ্যে কাছাকাছি মনে হলেও কিছু পার্থক্য রয়েছে। নিম্নে এগুলো দেয়া হলো।

১. ডাটা ফিজিক্যালি কোয়েরিতে সঞ্চিত হয় না, অন্যদিকে একটি টেবিল হচ্ছে ফিজিক্যাল ডাটা আর্কাইভ।
২. একটি কোয়েরিতে ডাটা পুনঃ criteria and sorting প্রয়োগ ব্যতীত গতিশীলভাবে শৃঙ্খলিত এবং ফিল্টার করা যায়।
৩. নতুন ফিল্ড সৃষ্টি করতে কোয়েরিতে এক্সপ্রেশন লিখে গণনা করার জন্য ফর্মুলা এবং ফাংশন ব্যবহার করা যায়। এক্সপ্রেস ২০১০ ভার্সনে Calculate' data type দিয়ে একটি টেবিলে ডাটা গণনা করা যায়।
৪. একটি কোয়েরিতে কোয়েরি লিংকিং-এর মাধ্যমে রিলেশনশিপের জন্য একাধিক টেবিল থেকে ফিল্ড আনা যায়।

#### ৫.৬ কোয়েরি রিলেশনাল অপারেটর

কোয়েরি কমান্ডের সাহায্যে প্রয়োজনীয় রেকর্ড অনুসন্ধান করা যেতে পারে এবং অনুসন্ধান ও উপস্থাপনার জন্য বিভিন্ন প্রকার শর্ত আরোপের জন্য নানা ধরনের অপারেটর ব্যবহার করা হয়। বিভিন্ন ধরনের অপারেটর রয়েছে। যেমন—

১. রিলেশন অপারেটর
২. লজিক্যাল অপারেটর
৩. গাণিতিক অপারেটর
৪. String অপারেটর

ডাটাবেজে কোয়েরির জন্য রিলেশন অপারেটর গুরুত্বপূর্ণ। কোনো ডাটা বা রেকর্ড খুঁজে বের করার জন্য এক্সপ্রেশন তৈরি করতে এই অপারেটরটি প্রয়োগ করতে হয়। নিচে রিলেশন অপারেটরসমূহ এবং এদের ব্যাখ্যা দেয়া হলো।

| অপারেটর | বর্ণনা  |
|---------|---|
| =       | সমান চিহ্ন                                      |
| >       | অসমান   |
| <       | অপারেটরের বাম অংশ ডান অংশের ছোট                 |
| <=      | অপারেটরের বাম অংশ ডান অংশের সমান বা ছোট         |
| >       | অপারেটরের বাম অংশের তুলনায় ডান অংশ বড় বা সমান |
| >=      | অপারেটরের বাম অংশের তুলনায় ডান অংশ বড় বা সমান |
| \$      | সাব-ফ্রিং এর মধ্যে তুলনা করে                    |

#### ৫.৭ ট্রান্সট্যাব কোয়েরি ডিজাইন

টেবিল থেকে তথ্য অনুসন্ধান বা বাদ দেওয়ার জন্য কোয়েরি খুব গুরুত্বপূর্ণ হাতিয়ার। এটি একটি ডাটাবেজে বিভিন্ন কাজ বা অপারেশন সম্পাদন করে এবং চাহিদা অনুযায়ী ফলাফল বহন করে। মাইক্রোসফট অ্যাক্সেস ট্রান্সট্যাব কোয়েরি স্প্রেডশীট-এর অনুরূপ এবং ব্যবহারকারীকে একটি কম্প্যাক্ট বিন্যাসে তথ্য সংক্ষেপ করতে সক্ষম করে।

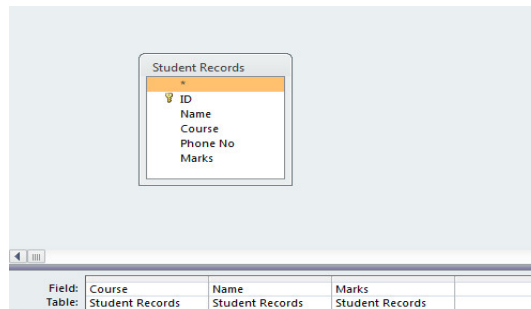
উদাহরণস্বরূপ : আপনি বিভিন্ন কোর্সে ছাত্রদের সুরক্ষিত নাম্বার বিশ্লেষণ করতে চান, তাহলে সিলেক্ট কোয়েরি দ্বারা এটি বিশ্লেষণ করা কঠিন হবে, যেখানে আপনি একটি নির্দিষ্ট ছাত্রের বিস্তারিত জানতে নিচে স্ক্রলিং করতে হবে।

নিচে দেখানো সারণিতে, তিনজন ছাত্র আছে যারা নিজ নিজ কোর্সে বিভিন্ন সুরক্ষিত নাম্বার ধারণ করে।

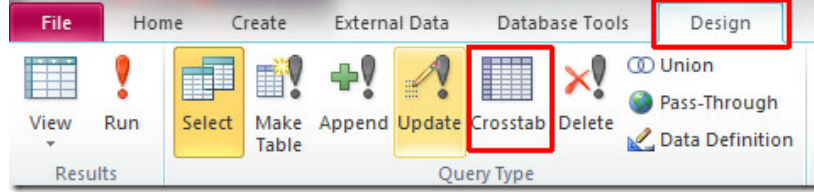
| ID | Name          | Course                  | Phone No | Marks | Click to Add |
|----|---------------|-------------------------|----------|-------|--------------|
| 1  | Alice Cooper  | Software Engineering -1 | 9999998  | 70    |              |
| 2  | Alice Cooper  | RDBMS                   | 9999998  | 60    |              |
| 3  | Alice Cooper  | Requirement Engineering | 9999998  | 90    |              |
| 4  | Jack Mcfadedn | Software Engineering -1 | 5534342  | 23    |              |
| 5  | Jack Mcfadedn | RDBMS                   | 5534342  | 78    |              |
| 6  | Jack Mcfadedn | Requirement Engineering | 5534342  | 56    |              |
| 7  | Pink Hewman   | Software Engineering -1 | 5656556  | 80    |              |
| 8  | Pink Hewman   | RDBMS                   | 5656556  | 60    |              |
| 9  | Pink Hewman   | Requirement Engineering | 5656556  | 40    |              |
| *  | (New)         |                         |          |       |              |

এখন আপনি যদি প্রতিটি শিক্ষার্থীর বিভিন্ন কোর্সে প্রাপ্ত নাম্বার প্রদর্শন করতে চান, তাহলে রেকর্ডের একটি সংক্ষিপ্ত কিন্তু সম্পূর্ণ ভিউ পেতে আমরা শিক্ষার্থীদের নাম column or field heading-এ এবং কোর্সের নাম row heading পরিবর্তন করব। ট্রান্সট্যাব কোয়েরিতে, অন্তত এক সারি row heading, একটি column heading ও একটি value নির্ধারণ করতে হবে। তাই এই ক্ষেত্রে ছাত্র নামের ফিল্ডকে row heading, কোর্সের নামকে row column heading এবং নাম্বারকে assign value পরিবর্তন করব।

কোয়েরি তৈরির জন্য কোয়েরি ট্যাব ক্লিক কর। ডিজাইন ভিউর জন্য Query design ক্লিক কর। বিষয় বস্তু দেখতে টেবিল যুক্ত করো।



এখন Design tab এর দিকে তাকাও এবং ট্রান্সট্যাব বাটনে ক্লিক কর।



আপনি লক্ষ্য করবেন দুটি নতুন সারি Crosstab and Total নামে নিচের field pane যুক্ত হয়েছে। এখন ক্রসট্যাব সারিতে options-এর জন্য small drop-down button বাটন ক্লিক করুন এবং কোর্স ফিল্ড নির্ধারণের জন্য Row Heading সিলেক্ট কর। নাম ফিল্ডের নিচে পরের সারিতে, ড্রপ-ডাউন অপশন থেকে Column Heading সিলেক্ট কর। মার্কস ফিল্ডের জন্য Value এবং corresponding row সিলেক্ট কর এবং ড্রপ-ডাউন অপশন থেকে Sum নির্বাচন কর।

|           |                 |                 |                 |
|-----------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Field:    | Course          | Name            | Marks           |
| Table:    | Student Records | Student Records | Student Records |
| Total:    | Group By        | Group By        | Sum             |
| Crosstab: | Row Heading     | Column Heading  | Value           |
| Sort:     |                 |                 |                 |
| Criteria: |                 |                 |                 |
| or:       |                 |                 |                 |

এখন কোর্স, যা আগে column heading ছিল তা row heading এ রূপান্তরিত হয়েছে। এবং তার আগে শিক্ষার্থীদের নাম যা আগে row heading ছিল তা column headings এ পরিবর্তিত হয়েছে। এতে এটি সংক্ষিপ্ততা অর্জন করেছে এবং এখন আমরা কোনো ছাত্রের বিস্তারিত দেখতে নিচে স্ক্রল করতে হবে না।

| Course                  | Alice Cooper | Jack Mcfadedn | Pink Hewman |
|-------------------------|--------------|---------------|-------------|
| RDBMS                   | 60           | 78            | 60          |
| Requirement Engineering | 90           | 56            | 40          |
| Software Engineering -1 | 70           | 23            | 80          |

উপরে দেখানো প্রদর্শনীতে ছোট পরিমাণের ডাটা রয়েছে। ক্রসট্যাব কোয়ারির বাস্তব ব্যবহার, দেখা যাবে তথ্যের বিশাল ডাটা শীটে কাজ করার সময়।

## প্রশ্নমালা

### অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন :

১. কোয়েরি কী?
২. SQL কোয়েরি কী?
৩. এক্সপ্রেশন ব্যবহার করতে হয় কখন?
৪. Literal এবং Constant কী?
৫. SQL এর পূর্ণরূপ কী?

### সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন :

১. অপারেটর কী? গাণিতিক অপারেটর বর্ণনা কর ।
২. কোয়েরি কত প্রকার ও কী কী?
৩. সিলেক্ট কোয়েরির এক্সপ্রেশন কয়টি?
৪. সিলেক্ট কোয়েরি কাকে বলে?
৫. প্যারামিটার কোয়েরি কাকে বলে?
৬. অ্যাকশন কোয়েরি কাকে বলে?
৭. Append কোয়েরি কাকে বলে?
৮. Delete কোয়েরি কাকে বলে?
৯. Update কোয়েরি কাকে বলে?

### রচনামূলক প্রশ্ন :

১. কোয়েরি কী? বিভিন্ন ধরনের কোয়েরি বর্ণনা কর ।
২. কোয়েরি বলতে কী বোঝায়? কোয়েরি এক্সপ্রেশন কাকে বলে? কোয়েরিতে ব্যবহৃত অপারেটরগুলো বর্ণনা কর ।
৩. অপারেটর কী? রিলেশন ডাটাবেজে ব্যবহৃত বিভিন্ন অপারেটরের বর্ণনা কর ।

## ষষ্ঠ অধ্যায়

### ফর্ম তৈরি

#### ৬.১ ফর্ম

আমরা প্রোগ্রামের ভিন্ন অংশে যে উইন্ডো দেখি, সে ধরনের উইন্ডো তৈরির জন্য ফর্ম ব্যবহার করা হয়। প্রোগ্রাম তৈরির সময় এই ফর্মে বিভিন্ন অবজেক্ট বা কন্ট্রোল প্রয়োজন অনুসারে সংযুক্ত করে প্রোগ্রামের ইন্টারফেস তৈরি করা হয়। এরপর প্রতিটি অবজেক্টের জন্য উপযুক্ত কোড লিখে প্রোগ্রামকে কাজের উপযোগী করা হয়।

#### ফর্ম ব্যবহারের সুবিধা :

ডাটা প্রদর্শন ব্যবস্থা নিয়ন্ত্রণ করার জন্য ফর্ম ব্যবহৃত হয়। ডাটা টেবিলের ন্যায় ফর্মেও ডাটা এন্ট্রি করা যায়। এজন্য আগে ফর্ম ডিজাইন করতে হয়। ফর্মে গ্রাফিক্স, চিত্র ও টেক্সটের সমন্বয় সম্ভব হয়। তাই সাধারণ ডাটা টেবিলের সকল ফিল্ডের ডাটাকে উইন্ডোতে প্রদর্শনের জন্য ফর্ম সুবিধাজনক। ফর্ম তৈরির জন্য সাধারণত যে সকল কন্ট্রোলগুলো ব্যবহৃত হয় সেগুলো হলো—

- লেবেল (Label)
- টেক্সট বক্স (Text Box)
- লিস্ট বক্স (List Box)
- চেক বক্স (Check Box)
- কমান্ড বাটন (Command Button)
- কম্বো বক্স (Combo Box)
- অপশন বাটন (Option Button)
- গ্রুপ বাটন (Group Button)
- ট্যাব কন্ট্রোল (Tab Control)
- ইমেজ (Image)
- সাব ফর্ম/ সাব রিপোর্ট (Sub Form/Sub Report)
- অবজেক্ট ফর্ম (Object Form) ইত্যাদি

আমরা দেখেছি টেবিলে প্রতিটি Record একই লাইনে এবং প্রতিটি Field একই কলামে প্রদর্শিত হয়। এ অবস্থায় একই সাথে অনেকগুলো Record Screen এ প্রদর্শন করা সম্ভব হলেও একটি Record-এর সবগুলো Field-কে প্রদর্শন করা সম্ভব নাও হতে পারে। আর এজন্যই প্রয়োজন Forms ডিজাইনের। পুরো একটি Record-এর সবগুলো Field-কে সাজিয়ে একই সাথে একটি Screen-এ প্রদর্শন করলে স্বাভাবিকই

এটি দৃষ্টিনন্দন ও আকর্ষণীয় হবে। ফর্মে ছবি সংযোগ করা যায়। নিচের ডাটাবেজটি লক্ষ্য কর-

| Employee Data : Table |                   |                   |                  |                   |                 |             |              |
|-----------------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|-----------------|-------------|--------------|
| ID                    | Employee Name     | Designation       | Section          | Permanent Address | Present Address | Salary      | Joining Date |
| 1                     | Md. Jamal Hossain | Managing Director | Management       | Dhaka             | Gulshan         | \$50,000.00 | 02-02-1985   |
| 2                     | Md. Salimuddin    | Director          | Management       | Dhaka             | Dhanmondi       | \$40,000.00 | 10-02-1905   |
| 3                     | Hamidur Rahman    | Director          | Management       | Dhaka             | Palton          | \$40,000.00 | 11-02-1985   |
| 4                     | Joinal Hossain    | Manager           | Accounts         | Chittagong        | Sabujbag        | \$30,000.00 | 15-03-1988   |
| 5                     | Naimur Rahman     | Manager           | Sales            | Comilla           | Nayabazar       | \$30,000.00 | 15-11-1989   |
| 6                     | Mousuma Jahsn     | Manager           | H R              | Dinajpur          | Gulshan         | \$30,000.00 | 12-12-1990   |
| 7                     | Sarwar Hossain    | Officer           | H R              | Sylhet            | Mugdapara       | \$25,000.00 | 15-12-1990   |
| 8                     | Kabir Hossain     | Officer           | Sales            | Dhaka             | Azimpur         | \$25,000.00 | 16-12-1990   |
| 9                     | Tapan Halder      | Officer           | Sales            | Khulna            | Rampura         | \$25,000.00 | 16-12-1990   |
| 10                    | Salma Ahmed       | Manager           | Customer Service | Chandpur          | Bashaboo        | \$30,000.00 | 20-12-1990   |
| 11                    | Sathi Mazumder    | Officer           | Sales            | Chittagong        | Khilgaon        | \$25,000.00 | 25-12-1990   |
| 12                    | Atika Rahman      | Officer           | Accounts         | Gazipur           | Malibag         | \$25,000.00 | 28-12-1990   |
| 13                    | Jewel Ahmed       | Officer           | Customer Service | Barisal           | Motijheel       | \$25,000.00 | 30-12-1990   |
| 14                    | Sangita Rahman    | Officer           | H R              | Jessore           | Jatrabari       | \$25,000.00 | 10-01-1991   |
| 15                    | Asraf Uddin       | Officer           | Accounts         | Dhaka             | Shahbag         | \$25,000.00 | 15-01-1991   |
| * (toNumber)          |                   |                   |                  |                   |                 | \$0.00      |              |

Record: 1 of 15

ডাটাবেজটি বড় হওয়ায় ডাটাশীট ভিউতে ডাটাবেজটির সবগুলো ফিল্ড পর্দায় দেখা যাচ্ছে না। এরূপ কোনো ডাটাবেজ অনেক বড় হলে ডাটাশীট ভিউতে সম্পূর্ণ ডাটাবেজ একই সময়ে পর্দায় দেখা যায় না। কিন্তু ডাটাবেজটি ফর্মে একটি করে সম্পূর্ণ রেকর্ড দেখা যায়। যেমন-

|                    |                   |
|--------------------|-------------------|
| ID No:             | 1                 |
| Employee Name:     | Md. Jamal Hossain |
| Designation:       | Managing Director |
| Section:           | Management        |
| Permanent Address: | Dhaka             |
| Present Address:   | Gulshan           |
| Salary:            | \$50,000.00       |

Record: 1 of 15

কোনো Database Table Open করার পর বা Forms Open করার পর টুলবারের বাম কোণে View Tools প্রদর্শিত হয় এগুলো Menu Bar-এর View Click করলেও প্রদর্শিত হয়। এগুলোর মাধ্যমে Data বিভিন্ন ভাবে প্রদর্শন করা যায়।

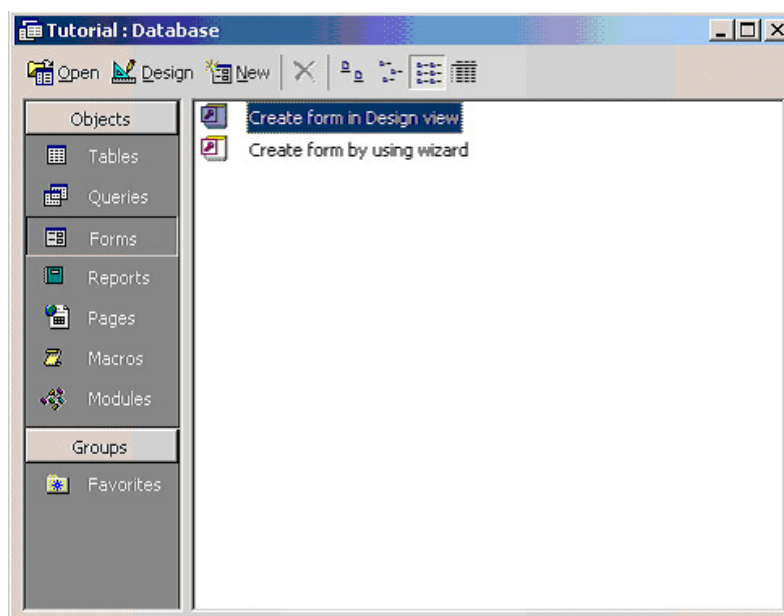
- **Design View :** ফর্মটির ডিজাইন পরিবর্তন করতে চাইলে এই Option টি ব্যবহার করতে হয়।
- **Form View :** Form View আকারে Data গুলোকে প্রদর্শন করার জন্য এই Option ব্যবহার করতে হয়।

- **Data Sheet View :** Database-কে Table আকারে প্রদর্শন করার জন্য এই Option টি ব্যবহার করতে হয় ।

বিভিন্ন পদ্ধতি অবলম্বন করে Forms বা ডিজাইন তৈরি করা যায় । আমরা এখানে Wizard ব্যবহার করে Form তৈরি করা ।

## ৬.২ Wizard ব্যবহার করে Form তৈরি করা :

Auto Form তৈরি করার সময় অবশ্যই মনে পড়েছে বা খেয়াল করেছো টেবিলের সবগুলো Field ই স্বয়ংক্রিয়ভাবে এসে যায় । ইচ্ছে করে কিছু Field বাদ দেয়া যায় না যদি কিছু Field বাদ দিয়ে নির্দিষ্ট কিছু Field প্রদর্শন করতে চাই তবে Wizard ব্যবহার করে Form তৈরির মাধ্যমে করা সম্ভব ।



এজন্য প্রথমে যে কোনো একটি Database Window Open করে Form Tab Select করি তারপর New Click করলে New Form Dialog Box আসবে । তখন উপরের Box এ Form Wizard Select করি এবং নিচের Box এ কোনো Database Table থেকে Form তৈরি করব তা Select করে Ok Click করলেই Form Wizard Dialog Box আসবে তখন Table/Query Box থেকে Table বা Query Select Change করতে পারি । তারপর ঐ Table বা Query এর Field Name গুলো প্রদর্শিত হবে । তখন Button এর মাধ্যমে Available Fields Box থেকে পছন্দমতো Field গুলো Selected Fields এ Select করি ।

Next Click করে যে কোনো একটি Layout পছন্দ করার পর Next Click করে যে কোনো Style Select করে ।



Next Click করে উপরে Box এ যে নামে Save করব বা From তৈরি করব সেই নাম লিখে । Finish Click করলে শর্তমতো Form তৈরি হবে এবং Close Button (x) Click করলেই চলে যাবে ।

### ৬.৩ ডিজাইন করা ফর্ম রান করা

পূর্বে ডিজাইন করা Form যে নামে Save করা হবে সেই Save করা নাম Click করে Open করলেই ঐ Form প্রদর্শিত বা রান হবে ।

### ৬.৪ ডিজাইন ভিউতে ফর্ম পরিবর্তন

Wizard Form-এ অধিকাংশ কাজই Access Program নিজে থেকেই করে । ফলে নিজের নিয়ন্ত্রণের মধ্যে কিছু থাকে না । কিন্তু Custom Form ডিজাইন করা যায় এবং উপস্থাপন শেষে Print করা যায় । Custom Form-এর সাহায্যে Form ডিজাইন করার জন্য প্রথমে একটি Form তৈরি করতে হবে । তারপর Form Tab Select করে যে Form এর Design করতে চাই সেই Form Nameটি Select করে Design Click করলে Design View তে Form টি প্রদর্শিত হবে তখন Box-এর সাথে Tool Box প্রদর্শিত হবে ।

## প্রশ্নমালা

### সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন :

১. ফর্ম কী?
২. ডিজাইন ভিউ কী?
৩. ফর্ম ভিউ কী?
৩. ডাটাসীট ভিউ কী?
৪. Forms ডিজাইন করতে হয় কেন?
৫. রিপোর্ট ও ফর্মের পার্থক্য কী?

### রচনামূলক প্রশ্ন :

১. ফর্ম কী? ফর্মের বিভিন্ন কন্ট্রোল সম্পর্কে আলোচনা কর ।
২. উইজার্ড ব্যবহার করে ফর্ম তৈরি করার পদ্ধতি বর্ণনা কর ।
৩. ডিজাইন ভিউতে ফর্ম পরিবর্তন করতে হয় কীভাবে?

## সপ্তম অধ্যায় রিপোর্ট তৈরি

### ৭.১ রিপোর্ট কী

কোনো Database-এর উপাত্তসমূহের আউটপুট হচ্ছে Report। কোনো Table/Query-এর উপর ভিত্তি করে Report তৈরি করা হয়। বৃহৎ Database-এর অসংখ্য Record থেকে শুধুমাত্র প্রয়োজনীয় Record সমূহ নিয়ে Report তৈরি করে Print দিতে পারি।

#### ৭.১.১ রিপোর্টের প্রকারভেদ

রিপোর্ট কয়েক ধরনের হতে পারে। যথা—

- ১। ডিটেইল রিপোর্ট (Detail Reports)
- ২। সামারি রিপোর্ট (Summary Reports)
- ৩। ক্রস-ট্যাবুলেশন রিপোর্ট (Cross-Tabulation Reports)
- ৪। রিপোর্টস উইথ গ্রাফিক্স এন্ড চার্ট (Reports with Graphics and Charts)
- ৫। রিপোর্টস উইথ ফর্মস (Reports with Forms)
- ৬। রিপোর্টস উইথ লেবেল (Reports with Labels)

### ৭.২ রিপোর্টের প্রয়োজনীয়তা

রিপোর্টে ডাটাসমূহ ইচ্ছেমত সাজিয়ে সুন্দরভাবে উপস্থাপন করা যায়। ব্যবহারকারী রিপোর্টে তার প্রয়োজন অনুযায়ী ডাটা উপস্থাপন করতে পারে। রিপোর্টের সাহায্যে খুব সহজে গুণগত রিপোর্ট তৈরি, প্রদর্শন ও মুদ্রণ করা যায়।

### ৭.৩ ফর্ম ও রিপোর্টের পার্থক্য

ফর্মের দ্বারা ডাটাবেজ প্রক্রিয়াকৃত বা চূড়ান্তভাবে মনোনীত ডাটা প্রদর্শন ব্যবস্থা নিয়ন্ত্রণ করা হয়। সাধারণত ফর্মের মাধ্যমেই ডাটাকে উপস্থাপন করা হয়। অন্যদিকে, ডাটাবেজ থেকে প্রয়োজনীয় ডাটাসমূহ প্রতিবেদন আকারে প্রদর্শনের ব্যবস্থাকে রিপোর্ট বলে। ডাটা টেবিলের ন্যায় ফর্মেও ডাটা এন্ট্রি করা যায়। কিন্তু রিপোর্টে সেটি সম্ভব নয়। প্রয়োজন মতো ফর্ম ডিজাইন করে নিলে ফর্মে গ্রাফিক্স, চিত্র ও টেক্সটের সমন্বয় করা যায় কিন্তু রিপোর্টে সেটি সম্ভব নয়।

### ৭.৪ উইজার্ড ব্যবহার করে রিপোর্ট তৈরি

Auto Report তৈরি করার বেলায় টেবিলের সবগুলো Field-ই স্বয়ংক্রিয়ভাবে এসে যায়। নিজে ইচ্ছে

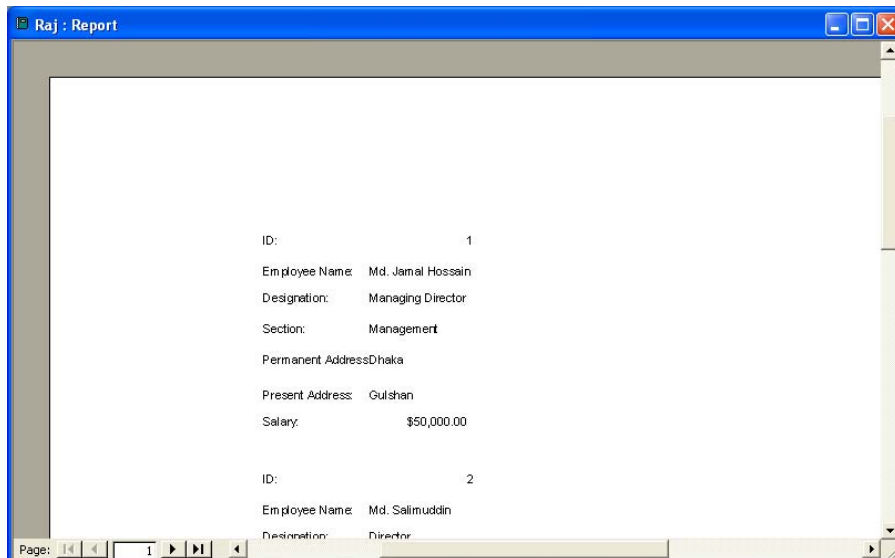
মতো কিছু Field বাদ দেয়া যায় না। যদি কিছু Field বাদ দিয়ে পছন্দমতো নির্দিষ্ট কিছু Field প্রদর্শন করতে চাই এবং Print করতে চাই তবে Wizard ব্যবহার করে Report তৈরির মাধ্যমে করা সম্ভব। এজন্য প্রথমে যে কোনো একটি Database Window Open করি তারপর Report Tab Select করে New Click করলে New Report Dialouge Box আসবে। তখন উপরের Box এ Report Wizard Select করি এবং নিচের Table/Query-এ কোনো Database Table/Query থেকে Report তৈরি করব তা Select করি।

Ok বাটন Click করলেই Report Wizard Dialig Box আসবে তখন Table/Query Box থেকে Select Change করতে পারি। তখন যে Table/Query Select করব তার Field Name গুলো Available Fields Box-এ প্রদর্শিত হবে। তখন Button-এর মাধ্যমে Available Fields Box থেকে পছন্দমত Field গুলো Selected Fields Box-এ Select করি, Next Click করে Select কৃত Field Name গুলোর মধ্যে Grouping করতে চাই তবে যে Field Grouping করব Button-এর মাধ্যমে Select করে Next Click করে বাকি Field গুলোর Ascending And Descending Select করে Next Click করে পছন্দমতো Preview দেখে Style Select করি।

তারপর Next Click করে যে নামে উক্ত Report Save করব তা লিখে Finish Click করলে Report টি ঐ নামে Save হবে।

#### ৭.৫ রিপোর্ট প্রদর্শন

Report Tab Select করে ঐ নামে Select করে Preview Click করলে Report Preview তে open হবে। Design Click করিলে Report Design open হবে।



### ৭.৬ ডিজাইন ভিউতে রিপোর্ট পরিবর্তন-

Report Click করে New Click করলে New Report Dialog Box আসবে। তখন Design View Click করে যে Table/Query থেকে Report তৈরি করতে চাই সেই Table/Query টি Select করে Ok Click করলেই Report Design View-তে চলে যাবে। তখন Field List Box টি প্রদর্শিত হবে (প্রদর্শিত না হলে View Menu থেকে Field List Box টি প্রদর্শিত করতে হবে) তখন Field List Box টি হতে Mouse দ্বারা Field Move করে মনের ইচ্ছেমতো Report Design View-তে স্থাপন করি। পরবর্তীতে এই তৈরিকৃত Report টি Design করতে পারব। অন্যসব Report এর মতোই তৈরি করার পর Save এর মাধ্যমে সংরক্ষণ করলে পরে প্রয়োজনমতো Report Tab থেকে Open করা যাবে।

### ৭.৭ রিপোর্টের বিভিন্ন সেকশন

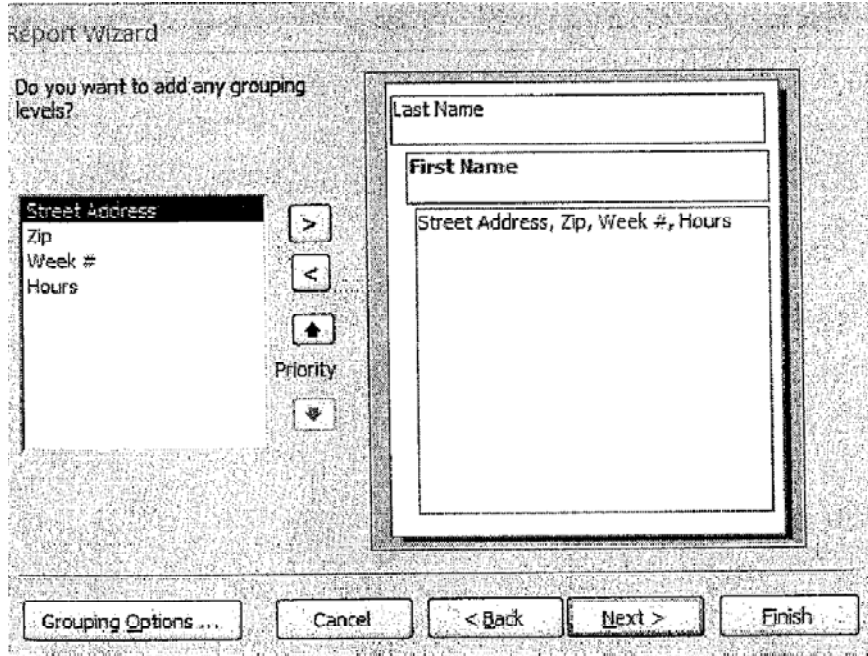
একটি পূর্ণাঙ্গ Report-এ ৬টি সেকশন থাকে। এগুলো সম্পর্কে নিম্নে আলোচনা করা হলো।

1. **Report Header :** এখান যা কিছু লিখা হবে শুধুমাত্র প্রথম পৃষ্ঠার শীর্ষদেশে প্রদর্শিত হবে। Report সম্পর্কে কোনো তথ্য বা টাইটেল অর্থাৎ যা শুধু প্রথম পৃষ্ঠার শীর্ষদেশে Print করা প্রয়োজন তাই Report Header-এ Setting করতে হবে।
2. **Page Header :** এখানে যা কিছু লিখা হবে তা প্রত্যেক পৃষ্ঠার শীর্ষদেশে প্রদর্শিত হবে। এখানে কোনো হেডিং, Page Number, Date & Time Setting করা যায়।
3. **Group Header :** এই সেকশন সব সময় প্রয়োজন হয় না এবং সবসময় প্রদর্শিত হয় না। যদি কোনো Field এর উপর Grouping নির্ধারণ করা থাকে তবে প্রত্যেক Group এর শীর্ষে কোনো কিছু লিখার প্রয়োজন হলে এই Section এ Setting করতে হবে। আমরা যখন Wizard ব্যবহার করে Report তৈরি করি তখন Grouping করার প্রয়োজন হয়। সুতরাং Group Header পেতে হলে Wizard ব্যবহার করে Grouping প্রয়োগসহ একটি Report তৈরি করে Design View-তে চলে গেলেই Group Header পাওয়া যাবে।
4. **Detail :** Database Table/Query-এর Data গুলো এখানে প্রদর্শিত হয়। এই সেকশনে Database Field Name এর স্থানান্তর করলে Print Preview-তে পরিবর্তন আসবে এবং সেই অনুসারে Print হবে।
5. **Page Footer :** এখানে যা কিছু লেখা হবে তা প্রত্যেক পৃষ্ঠার নিম্নপ্রান্তে প্রদর্শিত হবে। এখানে Page Number হেডিং Date & Time ইত্যাদি Setting করা যায়।
6. **Report Footer :** এখানে যা Setting করা হবে তা সর্বশেষ পৃষ্ঠার সর্বনিম্ন প্রান্তে প্রদর্শিত হবে। কোনো Report Design করার সময় এর সর্বশেষ যা কিছু প্রয়োজন তা এখানে সেটিং করতে হবে।

### ৭.৮ রিপোর্ট ফিল্ড যোগ করা

মনে কর তুমি তোমার প্রতিষ্ঠানের employee's last name, first name, street address, zip code, week এবং কত ঘন্টা কাজ করেছে তা নিয়ে একটি কোয়েরি করবে। তারপর তুমি সেই কোয়েরি দিয়ে রিপোর্ট

বানাবে last name এবং first name গ্রুপিং করে। এখন ফিল্ড যোগ করতে নিচের পদ্ধতিগুলো দেখ।



১. Next ক্লিক কর।
  ২. Summary Option এ কোনো যোগ করার দরকার নেই। Next ক্লিক কর।
  ৩. Stepped সিলেক্ট কর।
  ৪. Landscape সিলেক্ট কর।
  ৫. Check mark ক্লিক করে Adjust the field width so all fields fit on a page কর।
  ৬. Office সিলেক্ট কর। Next ক্লিক কর।
  ৭. একটি টাইটেল দাও (Hours Worked by Employees)। Finish ক্লিক কর।
- নিচের মতো চিত্র আসবে-

| Hours Worked by Employees |            |                |       |        |       |
|---------------------------|------------|----------------|-------|--------|-------|
| Last Name                 | First Name | Street Address | Zip   | Week # | Hours |
| Brady                     | Joe        | 2 Main St      | 21921 | 2      | 55    |
|                           |            | 2 Main St      | 21921 | 1      | 60    |

### ৭.৯ রিপোর্টে তারিখ, সময় ও পৃষ্ঠা নম্বর সংযোজন

#### তারিখ সংযোজন

Report এর Page Footer এ এটি সবসময় প্রদর্শিত হয়। যদি এটি Change করতে চাই তবে Design View-তে অবস্থানকালে এটি Select করে Delete করার পর Insert Click, Data Time Click করে যে কোনো একটি Date Design Click করে Ok Click করলে আমরা Print Preview-তে দেখতে পাই।

#### সময় সংযোজন

Report-এর Page Footer-এ এটা সবসময় প্রদর্শিত হয়। যদি ইহা Change করতে চাই তবে Design View-তে অবস্থানকালে এটি Select করে Delete করার পর Insert Click, Data & Time Click করে যে কোনো একটি Time Design Click করে Ok Click করে আমরা Print Preview-তে দেখতে পাই।

#### পৃষ্ঠা নম্বর সংযোজন

Page Number, Page Header/Page Footer-এর মধ্যে সংযোজন করা যায় যেখানে সংযোজন করব Select করে Insert Click, Page Number Click করে Page Number টি Report Design এর কোন দিকে কীভাবে প্রদর্শন করব এবং Print দেব তা Select করি। তারপর Ok click করলে Page Number Setting মতো Report Design প্রদর্শিত হবে। যা Print Preview-তে অবস্থানকালে আমরা দেখতে পাব। Form এ Apply করা যায়।

### ৭.১০ নির্দিষ্ট রেকর্ড প্রিন্ট করা

যদি তুমি একটি উইজার্ড ব্যবহার করে একটি নির্দিষ্ট রেকর্ডের রিপোর্ট ওপেন করার বাটন সৃষ্টি করতে চাও, তুমি কোড মডিফাই করতে পার DoCmd.OpenReport method এ WHERE CONDITION যুক্ত করে। primary key যদি numeric হয়, তাহলে রেকর্ডটি প্রিন্ট করতে নিচের মতো কোড লেখ।

CODE

```
Dim strWhere as String
strWhere = "[PrimaryKeyFieldName]=" & Me.txtPriKeyControlName
DoCmd.OpenReport stDocument, acPreview, ,strWhere
```

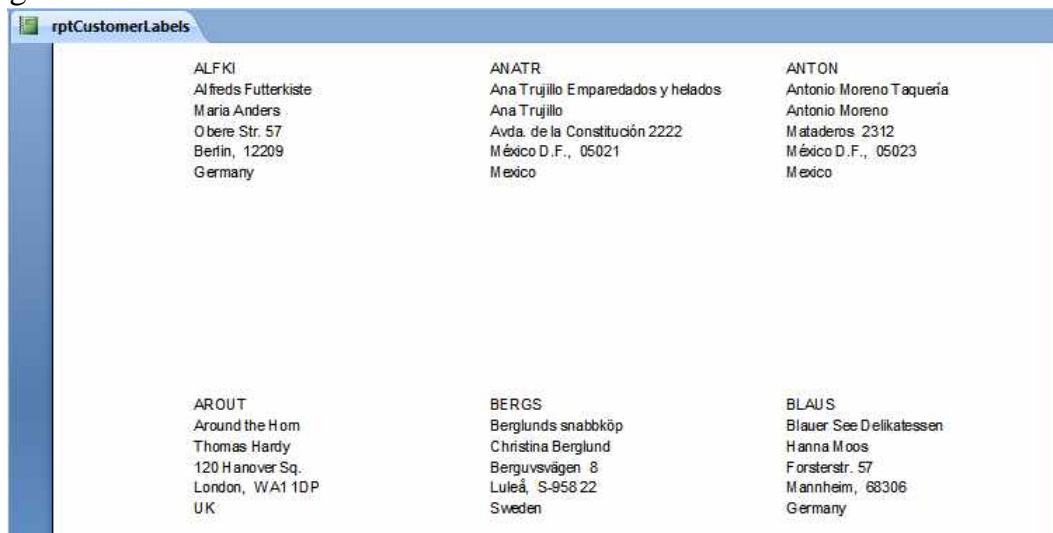
primary key যদি text হয় ,তবে

CODE

```
Dim strWhere as String
strWhere = "[PrimaryKeyFieldName]=''" & Me.txtPriKeyControlName & "'"
DoCmd.OpenReport stDocument, acPreview, , strWhere
```



Figure C

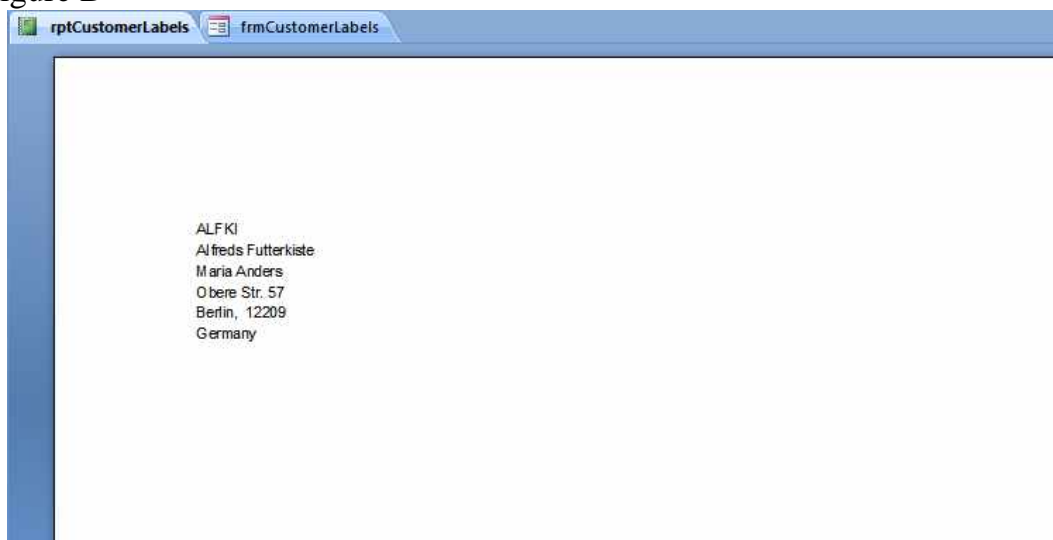


|   |  |  |
|---|--|--|
| ALFKI<br>Alfreds Futterkiste<br>Maria Anders<br>Obere Str. 57<br>Berlin, 12209<br>Germany | ANATR<br>Ana Trujillo Emparedados y helados<br>Ana Trujillo<br>Avda. de la Constitución 2222<br>México D.F., 05021<br>Mexico | ANTON<br>Antonio Moreno Taquería<br>Antonio Moreno<br>Mataderos 2312<br>México D.F., 05023<br>Mexico |
| AROUT<br>Around the Horn<br>Thomas Hardy<br>120 Hanover Sq.<br>London, WA1 1DP<br>UK      | BERGS<br>Berglunds snabbköp<br>Christina Berglund<br>Berguvsvägen 8<br>Luleå, S-958 22<br>Sweden                             | BLAUS<br>Blauer See Delikatessen<br>Hanna Moos<br>Forsterstr. 57<br>Mannheim, 68306<br>Germany       |

## লেবেল রিপোর্ট ফিল্টার

example form এ label report ফিল্টার করতে ফর্মটিকে Form view তে ওপেন কর। একটি customer সিলেক্ট কর Print Label command button ক্লিক কর। বাটনের ক্লিক পর্যায়ে লেবেলটির ফিল্টার করা রিপোর্ট আসবে। যদি ফর্মটির কারেন্ট রেকর্ড Alfreds Futterkiste হয় তবে ফিল্টারিং স্টেটমেন্ট CustomerID = 'ALFKI'-তে নিবে। এতে লেবেল রিপোর্ট শুধুমাত্র Alfreds Futterkiste এর নামে প্রদর্শন করবে Figure D এর মতো।

Figure D



|   |
|---|
| ALFKI<br>Alfreds Futterkiste<br>Maria Anders<br>Obere Str. 57<br>Berlin, 12209<br>Germany |
|---|

এই লেবেল রিপোর্টটি সবগুলো ডাটা বা একটি নির্দিষ্ট ডাটা প্রিন্ট করতে পারবে।



## প্রশ্নমালা

### সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন :

১. রিপোর্ট কী?
২. রিপোর্ট কত প্রকার হতে পারে।
৩. রিপোর্টের প্রয়োজনীয়তা কেন?
৪. রিপোর্ট প্রদর্শন করা যায় কীভাবে।
৫. রিপোর্টে কয়টি সেকশন থাকে।

### রচনামূলক প্রশ্ন :

১. রিপোর্টের বিভিন্ন সেকশন বর্ণনা কর।
২. ডিজাইন ভিউতে রিপোর্ট পরিবর্তন করার নিয়ম বর্ণনা কর।
৩. একটি ফরমেটেড রিপোর্টে সাধারণত কী কী অংশ থাকে বর্ণনা দাও।

## অষ্টম অধ্যায়

### কম্পিউটার প্রোগ্রামিং

#### ৮.১ কম্পিউটার প্রোগ্রামিং ও প্রোগ্রামিং ভাষা

##### Computer Programming & Programming Language

A programme is a set of instructions that makes the computer work.

প্রোগ্রাম হলো ধারাবাহিকভাবে সাজানো কতকগুলো নির্দেশের সমষ্টি যা কম্পিউটারের কাজে সহায়তা করে। আর ভাষা হচ্ছে সেইসব নির্দেশাবলি লেখার সংকেত বা কোড। অর্থাৎ প্রোগ্রামিং ভাষা হচ্ছে সেই কোড যা দ্বারা কম্পিউটারের মাধ্যমে সমস্যা সমাধানের করা যায়। কিছু কী-ওয়ার্ড (key-words) বা রিজার্ভড ওয়ার্ড (reserved words) দিয়ে এই সকল নির্দেশাবলি লেখা হয় এদের বিশেষ কিছু কাজ আছে তা নিচে দেয়া হলো—

পর্দা পরিষ্কার করতে (Clearing the screen)

- পর্দায় ডাটা লিখতে (Writing data to the screen)
- ব্যবহারকারীর নিকট থেকে ইনপুট থেকে (Getting user input)
- লুপ নির্বাহ করতে (Executing loops)
- পর্দার রং পরিবর্তন করতে (Changing colours)
- শব্দ তৈরিতে (Playing sounds)
- ফাইল তৈরিতে (Opening files) ইত্যাদি।

বিভিন্ন ধরনের প্রোগ্রামিং ভাষা আছে, কিছু আছে যা শেখা ও ব্যবহার করা কঠিন, কিছু আছে যাদের বিশেষ উদ্দেশ্যে ব্যবহার করা হয়। যেমন— বৈজ্ঞানিক হিসাব, অংকন কিংবা ও ডাটাবেজ ম্যানেজমেন্ট।

এদের বাইরে কিছু প্রোগ্রামিং ভাষা আছে যাদের উদ্দেশ্য (Purpose) এবং Difficulty নিম্নরূপ

| Programming language | Purpose              | Difficulty |
|----------------------|----------------------|------------|
| C/C++                | General              | Difficult  |
| PASCAL               | Educative            | Medium     |
| LOGO                 | Drawing for Children | Very Easy  |
| COBOL                | Business             | Medium     |
| FORTRAN              | Scientific           | Medium     |
| BASIC                | General              | Easy       |

কম্পিউটারের সাথে মানুষের যোগাযোগের মাধ্যম হলো কম্পিউটারের ভাষা। কম্পিউটারের ভাষা হচ্ছে আসলে প্রোগ্রামের ভাষা। বস্তুত প্রোগ্রামের ভাষাকে আমরা এক সমানের নির্দেশ বা কোড হিসেবে চিহ্নিত

করতে পারি। কারণ এটা কোন কাজ কীভাবে করতে হয় তার নির্দেশনা দান করে। মোটামুটি এ ধরনের ধারণা ও চিন্তা-ভাবনা থেকেই প্রোগ্রামের বিভিন্ন ভাষার উদ্ভব হয়। কাজেই প্রোগ্রামের ভাষা বলতে আমরা বুঝি কিছু নির্দেশাবলি যা কম্পিউটারকে নিয়ন্ত্রণ করবে এবং কম্পিউটার কী ধরনের কাজ করবে, কোথায় ডাটাসমূহ রাখবে, ফলাফল কী হবে প্রভৃতি নির্ধারণ করে।

কম্পিউটারের ভাষা শুধু কম্পিউটারই বুঝে। কম্পিউটারের ভাষা জ্ঞান অত্যন্ত সীমিত। প্রকৃতপক্ষে Yes (On) এবং No (Off) ছাড়া কম্পিউটার আর কিছুই বুঝে না। এই Yes (On) এবং No (Off) দিয়ে সমস্যা সমাধানের বিষয়টি বুঝিয়ে দিতে হয় কম্পিউটারকে। কম্পিউটার অন্যান্য ইলেকট্রনিক যন্ত্রের মতো লজিক গেটের সমন্বয়ে গঠিত। এটাও কেবলমাত্র দুইটি লজিকের ওপর কাজ করে 0 (শূন্য) এবং 1 (এক), হ্যাঁ বা না, সত্য বা মিথ্যা। কাজ করার এই পদ্ধতি হলো বাইনারি পদ্ধতি। কম্পিউটারের সকল কাজই এই বাইনারি পদ্ধতিতে সম্পন্ন হয়। এই পদ্ধতিতে ব্যবহৃত 0 (শূন্য) বা 1 (এক) এই দুটি মৌলিক সংখ্যাকে কম্পিউটারের ভাষায় বিট (bit) বলে। এবং এদের ইলেকট্রনিক সার্কিটে দুইটি ভোল্টেজ লেভেল দ্বারা নির্দিষ্ট করা যায়।

## ৮.২ বিভিন্ন প্রকার প্রোগ্রামের ভাষা

১৯৪৫ সাল থেকে শুরু করে এ যাবত বহু প্রোগ্রামিং ভাষার উদ্ভব হয়েছে। বৈশিষ্ট্য অনুযায়ী এই সকল ভাষাকে পাঁচটি স্তরে বা প্রজন্মে ভাগ করা যেতে পারে। যথা—

- ১। প্রথম প্রজন্মের ভাষা (1945) : মেশিন ভাষা (Machine Language)
- ২। দ্বিতীয় প্রজন্মের ভাষা (1950) : অ্যাসেম্বলি ভাষা (Assembly Language)
- ৩। তৃতীয় প্রজন্মের ভাষা (1960) : উচ্চতর ভাষা (High Level Language)
- ৪। চতুর্থ প্রজন্মের ভাষা (1970) : অতি উচ্চতর ভাষা (Very High Level Language)
- ৫। পঞ্চম প্রজন্মের ভাষা (1980) : স্বাভাবিক বা ন্যাচারাল ভাষা (Natural Language)

মেশিন ভাষা ও অ্যাসেম্বলি ভাষাকে লো-লেভেল ভাষা বলা হয়। কারণ এগুলো কম্পিউটারের ভাষার (0 বা 1) কাছাকাছি। অন্যদিকে হাই-লেভেল বা উচ্চতর ভাষা মানুষের ভাষার কাছাকাছি। যেমন— ইংরেজি।

### ৮.২.১ মেশিন ভাষা (Machine Language)

কম্পিউটার মেশিনের নিজস্ব ভাষাকে মেশিন ভাষা বা নিম্নস্তরের ভাষা বলা হয়। কম্পিউটারের মৌলিক ভাষা হলো এই নিম্নস্তরের ভাষা। এ ভাষায় বাইনারি সংখ্যা (1 এবং 0) অথবা হেক্সাডেসিমাল পদ্ধতি ব্যবহার করে সবকিছু লেখা হয়। কম্পিউটার শুধুমাত্র মেশিন ভাষাই বুঝতে পারে। অন্য কোনো ভাষায় প্রোগ্রাম রচনা করা হলে কম্পিউটার কার্যনির্বাহের আগে উপযুক্ত অনুবাদকের সাহায্যে তাকে মেশিনের ভাষায় পরিণত করে নেয়। কম্পিউটারের অভ্যন্তরীণ কার্যনির্বাহের জন্য বিদ্যুৎ তরঙ্গের পারস্পরিক ক্রিয়া-

প্রতিক্রিয়ার সাথে মেশিনের ভাষার সরাসরি মিল রয়েছে। কম্পিউটারের অভ্যন্তরীণ কাজের সত্যিকার প্রতিফলন হলো এই ভাষা।

প্রথম প্রজন্মের সকল কম্পিউটারে মেশিনের ভাষায় প্রোগ্রাম করা হতো। তবে বর্তমানে প্রায় সব প্রোগ্রামই উচ্চতর ভাষায় রচনা করা হয়। এছাড়া একটি কোম্পানির কম্পিউটারের জন্য মেশিন ভাষায় করা প্রোগ্রাম অন্য কোম্পানির কম্পিউটারের ব্যবহার করা যায় না। উপরন্তু শুধুমাত্র 0 এবং 1 দিয়ে এ ভাষায় প্রোগ্রাম লিখা হয় যা অত্যন্ত জটিল ও শ্রমসাধ্য ব্যাপার। এসকল কারণে মেশিন ভাষাকে লো-লেভেল ল্যাঙ্গুয়েজ বা নিম্নস্তরের ভাষা বলা হয়।

মেশিনের ভাষায় ব্যবহৃত নির্দেশাবলিকে চার ভাগে ভাগ করা যায়। যেমন—

- |                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| ১। গাণিতিক (Arithmetic)           | অর্থাৎ যোগ, বিয়োগ, গুণ ও ভাগ।                     |
| ২। নিয়ন্ত্রণ (Control)           | অর্থাৎ লোড (Load), স্টোর (Store) ও জাম্প (Jump)    |
| ৩। ইনপুট-আউটপুট                   | অর্থাৎ পড় (Read) ও লেখ (Write)                    |
| ৪। প্রত্যক্ষ ব্যবহার (Direct Use) | অর্থাৎ আরম্ভ কর (Start), থাম (Halt) ও শেষ কর (End) |

সমস্যা সমাধানের জন্য বাইনারি সংখ্যায় নির্দেশ সাজিয়ে মেশিনের ভাষায় প্রোগ্রাম তৈরি করা হয়। একটি নির্দেশে এক বা একাধিক শব্দ বা শব্দাংশ থাকতে পারে। মূল বা প্রথম অংশটিকে বলে Opcode এবং পরবর্তী অংশটিকে বলা হয় Operand। মেশিনের ভাষা হচ্ছে প্রোগ্রামের ভাষার একদম প্রাথমিক অবস্থা। মেশিনের ভাষায় প্রোগ্রাম লিখতে হলে কম্পিউটার হার্ডওয়্যারের উপর ভালো জ্ঞান থাকতে হবে। প্রকৌশলিক কাজে এ ভাষার ব্যবহার অত্যাবশ্যিক। কম্পিউটার প্রকৌশলীদের এ ভাষা জানা দরকার। এ ভাষায় ব্যবহারকারীর জন্য দুই ধরনের সমস্যা সৃষ্টি হয়।

- ১। বিভিন্ন ডাটা ও তথ্য আদান-প্রদানের জন্য 0 (শূন্য) এবং 1 (এক)-এর সমন্বয় বুঝা এবং মনে রাখা খুবই কঠিন।
- ২। যেহেতু বিভিন্ন মেশিনের জন্য বিভিন্ন রকম মেশিনের ভাষা আছে তাই একজন প্রোগ্রামারকে মেশিনের সাথে যোগাযোগের জন্য আলাদা-আলাদা ভাষা লিখতে হবে।

### মেশিন ভাষার সুবিধা

- ১। কম্পিউটার বর্তনীর ভুল-ত্রুটি সংশোধনের জন্য এই ভাষা দিয়ে বর্তনী সরাসরি মেমোরি অ্যাড্রেসের সাথে সংযোগ সাধন সম্ভব।
- ২। সবচেয়ে কম পরিমাণ লজিক ও কম মেমোরিতে এই ভাষায় লিখিত প্রোগ্রাম নির্বাহ করা যায়।
- ৩। মেশিনের ভাষার মাধ্যমে কম্পিউটারের অভ্যন্তরীণ সংগঠনের খুঁটিনাটি ধারণা অর্জন করা যায়।
- ৪। মেশিন ভাষা অন্যান্য ভাষা থেকে দ্রুত কাজ করে।

### মেশিন ভাষার অসুবিধা

- ১। এই ভাষায় প্রোগ্রাম লেখা অত্যন্ত ক্লান্তিকর ও সময়সাপেক্ষ। কারণ এই ভাষায় প্রোগ্রাম লিখতে হলে কম্পিউটারের প্রতিটি নির্দেশ ও মেমোরি স্থানের প্রকৃত অবস্থার পরিষ্কার ধারণা থাকা প্রয়োজন।
- ২। এক ধরনের মেশিনের জন্য লিখিত প্রোগ্রাম অন্য ধরনের মেশিনে ব্যবহার করা অসম্ভব।
- ৩। মেশিন ভাষায় প্রোগ্রাম লিখতে দক্ষ প্রোগ্রামার প্রয়োজন।
- ৪। মেশিন ভাষা ডিবাগ করা বা প্রোগ্রামের ভুল-ত্রুটি শনাক্ত ও সংশোধন কষ্টসাধ্য।

### ৮.২.২ অ্যাসেম্বলি ভাষা (Assembly Language)

Assembly languages are a family of low-level languages for programming computers. It implements a symbolic representation of the numeric machine codes and other constants needed to Programme a particular CPU architecture.

অ্যাসেম্বলি ভাষা হচ্ছে মেশিন ভাষার পরবর্তী প্রোগ্রামের ভাষা। মেশিন ভাষার সীমাবদ্ধতা দূর করার জন্য পঞ্চাশের দশকে অ্যাসেম্বলি ভাষার প্রচলন শুরু হয়। এই ভাষা দ্বিতীয় প্রজন্মের কম্পিউটারে ব্যবহার করা হতো যা মেশিনের ভাষা থেকে উন্নত, সংক্ষিপ্ত এবং ব্যবহারকারীর জন্য সহজবোধ্য। অ্যাসেম্বলি ভাষাকে মেশিনের ভাষায় রূপান্তরিত করার জন্য অ্যাসেম্বলার নামক এক ধরনের ট্রান্সলেটর বা অনুবাদক প্রোগ্রাম ব্যবহার করা হয়। অ্যাসেম্বলি ভাষা বিভিন্ন সংকেত সমন্বয়ে লেখা হয়ে থাকে। এজন্য অ্যাসেম্বলি ভাষাকে সাংকেতিক ভাষাও (Symbolic Language) বলা হয়। কারণ অ্যাসেম্বলি ভাষার ক্ষেত্রে নির্দেশ ও ডাটার অ্যাড্রেস বাইনারি বা হেক্স সংখ্যার সাহায্যে না দিয়ে বিভিন্ন সংকেতের সাহায্য দেয়া হয়। এই সংকেতকে বলে সাংকেতিক কোড (Symbolic Code) বা নেমোনিক (Nemonic), যার সাহায্যে কোনো বড় সংখ্যা বা কথাকে মনে রাখার সুবিধা হয়। যেমন- অ্যাকিউমুলেটরে লোড করা বা রাখার নেমোনিক হচ্ছে LDA। অ্যাসেম্বলি ভাষার পুরো নির্দেশে সাধারণত চারটি অংশ থাকে। যথা-

- ১। **লেবেল** : লেবেলের মধ্যে নির্দেশের সাংকেতিক অ্যাড্রেস থাকে। যেমন- জাম্পের সময় পরবর্তী নির্দেশের অ্যাড্রেস লেবেলে দেয়া হয়। তবে সবসময় লেবেল নাও থাকতে পারে। লেবেলে এক থেকে দুইটি আলফানিউমেরিক বর্ণ থাকে, এই বর্ণের মধ্যে কোনো ফাঁকা থাকে না। অ্যাসেম্বলি ভাষার কমান্ড বা ইনস্ট্রাকশনের নেমোনিক (যেমন- LDA) কিংবা কোনো রেজিস্টারের নাম লেবেল হিসেবে ব্যবহার করা যায় না। লেবেলের প্রথম বর্ণ সবসময়ই অক্ষর হবে।
- ২। **অপ-কোড বা অপারেশন কোড** : অপারেশন কোডে ইনস্ট্রাকশন বা কমান্ডের নেমোনিক থাকে। এ নেমোনিকগুলো বিভিন্ন কম্পিউটারে বিভিন্ন হয়ে থাকে। তবে অধিকাংশ ক্ষেত্রেই নেমোনিকগুলো নিচের মতো হয়-

| নির্দেশ | অর্থ  |
|---------|---|
| STO     | সংরক্ষণ করার কমান্ড ।   |
| STA     | স্টোর : Store Accumulator (মেশিন ভাষায় অনুরূপ), অর্থাৎ অ্যাকুমুলেটরের ডাটাকে অন্য চলকে সংরক্ষণ ।                                 |
| CLR     | ক্লিয়ার : Clear Accumulator, অ্যাকুমুলেটর পরিষ্কারকরণ কমান্ড ।   |
| ADD     | যোগ : ADD প্রধান মেমোরির নির্দিষ্ট অবস্থানের সংখ্যা অ্যাকুমুলেটরের সংখ্যার সঙ্গে যোগ করে যোগফল অ্যাকুমুলেটরে রাখার কমান্ড ।       |
| SUB     | বিয়োগ : SUB প্রধান মেমোরি নির্দিষ্ট অবস্থানের সংখ্যা অ্যাকুমুলেটরের সংখ্যা থেকে বিয়োগ করে বিয়োগফল অ্যাকুমুলেটরে রাখার কমান্ড । |
| MUL     | গুণ : MUL, গুণ করার নির্দেশ ।   |
| DIV     | ভাগ : DIV, প্রধান মেমোরি নির্দিষ্ট অবস্থানের সংখ্যা অ্যাকুমুলেটরের সংখ্যাকে ভাগ করে ভাগফল অ্যাকুমুলেটরে রাখার কমান্ড ।            |
| JMP     | নিশর্ত জাম্প : পরবর্তী নির্দেশের জন্য প্রধান মেমোরির নির্দিষ্ট অবস্থানে যাও ।   |
| INP     | ইনপুট : Input, পড় অর্থাৎ ইনপুটের ডাটা ও নির্দেশ প্রধান মেমোরির নির্দিষ্ট অবস্থানে রাখ ।  |
| OUT     | আউটপুট : Output, প্রধান মেমোরির নির্দিষ্ট অবস্থানের বিষয় আউটপুটের সাহায্যে প্রকাশ কর ।   |
| STP     | থাম : STP প্রোগ্রামকে থামানোর নির্দেশ ।   |

৩। অপারেন্ড : এখানে সাধারণত আলফানিউমেরিক বর্ণের দ্বারা অপারেন্ডের অবস্থানের অ্যাড্রেস বোঝানো হয় । যেমন- A, B, A1, B2, AB, MN ইত্যাদি ।

৪। মন্তব্য : মন্তব্য ব্যবহৃত হয় প্রোগ্রামের নিজের সুবিধার জন্য । মন্তব্য মেশিনের ভাষায় অনুদিত হয় না । মন্তব্য হলো প্রত্যেক নির্দেশের ব্যাখ্যা যাতে ভবিষ্যতে প্রোগ্রামার বা অন্য কেউ প্রোগ্রামের সঠিক অর্থ সহজে বুঝতে পারে । মন্তব্য না থাকলে প্রোগ্রামারের পক্ষে নিজের লেখা প্রোগ্রামও কিছুদিন পরে বোঝা কঠিন হয়ে পড়ে ।

#### অ্যাসেম্বলি ভাষার সুবিধা (Advantage of Assembly Language)

- ১। মেশিনের ভাষার মতো দক্ষ ও সংক্ষিপ্ত প্রোগ্রাম রচনা সম্ভব ।
- ২। প্রোগ্রাম রচনায় মেমোরি অ্যাড্রেসের পুঙ্খানুপুঙ্খ বিবরণ প্রয়োজন হয় না ।
- ৩। মেশিনের ভাষার তুলনায় এ ভাষায় প্রোগ্রাম রচনা তুলনামূলক সহজ ।
- ৪। মেশিনের ভাষার তুলনায় ডিবাগিং সহজতর ।

#### অ্যাসেম্বলি ভাষার অসুবিধা (Disadvantage of Assembly Language)

- ১। এই ভাষায় প্রোগ্রাম লিখতে হলে মেশিনের অভ্যন্তরীণ গঠন সম্পর্কে ধারণা থাকতে হবে ।
- ২। এই ভাষার প্রোগ্রাম মেশিনের সংগঠনের উপর নির্ভরশীল । অর্থাৎ এক ধরনের কম্পিউটারে লিখিত প্রোগ্রাম অন্য ধরনের কম্পিউটারে নাও চলতে পারে ।

- ৩। এই ভাষায় প্রোগ্রাম লেখা মেশিনের ভাষার তুলনায় সহজতর হলেও যথেষ্ট ক্লান্তিকর ও সময় সাপেক্ষ।
- ৪। অনুবাদক প্রোগ্রামের প্রয়োজন হয়।

### ৮.২.৩ মধ্যম স্তরের ভাষা

#### Mid-Level Language

কম্পিউটারের হার্ডওয়্যার নিয়ন্ত্রণ ও সিস্টেম প্রোগ্রাম রচনার জন্য বিট পর্যায়ে প্রোগ্রামিং ভাষা হচ্ছে মধ্যম স্তরের ভাষা। এ ভাষায় উচ্চতর ভাষার সুবিধা পাওয়া যায়। আবার নিম্নস্তরের ভাষায়ও প্রোগ্রাম রচনা করা যায়। সি (C) এ স্তরের ভাষা।

#### মধ্যম স্তরের ভাষার সুবিধা (Advantage of Mid-Level Language)

১. এই ভাষায় লিখিত প্রোগ্রাম বোঝা প্রোগ্রামারদের কাছে সহজসাধ্য।
২. যে কোনো ধরনের কম্পিউটার নির্বাহ করা সম্ভব।
৩. একবার লিখিত প্রোগ্রাম পরবর্তীতে পরিবর্তিত করা সহজ।
৪. ভুল হওয়ার সম্ভাবনা কম থাকে।
৫. ভুল সংশোধন করা সম্ভব।

#### মধ্যম স্তরের ভাষার অসুবিধা (Disadvantage of Mid-Level Language)

১. অনুবাদক প্রোগ্রামের প্রয়োজন হয়।
২. এই ভাষা মেশিন বুঝতে পারে না।
৩. উচ্চতর ভাষার তুলনায় এই ভাষা কঠিন।

### ৮.২.৪ উচ্চতর ভাষা (High Level Language)

মেশিন বা অ্যাসেম্বলি ভাষার প্রধান অসুবিধা হলো, এক ধরনের কম্পিউটারের জন্য প্রোগ্রাম অন্য ধরনের কম্পিউটারে ব্যবহার করা যায় না। তাছাড়া লো-লেভেল ভাষায় (মেশিন ও অ্যাসেম্বলি ভাষা) প্রোগ্রাম লিখা কষ্টকর ও শ্রমসাধ্য ব্যাপার। কম্পিউটারের পক্ষে লো-লেভেল ভাষা বোঝা সম্ভব হলেও মানুষের পক্ষে লো-লেভেল ভাষা বোঝা সহজসাধ্য নয়। এই অসুবিধা থেকে অব্যাহতির জন্য উচ্চতর ভাষার উদ্ভব হয়। এই স্তরের ভাষায় লিখিত প্রোগ্রাম বিভিন্ন ধরনের মেশিনে ব্যবহার করা সম্ভব।

উচ্চতর ভাষা মানুষের ভাষার (যেমন- ইংরেজি ভাষা) সাথে মিল রেখে তৈরি করা হয়েছে। উচ্চতর ভাষার মধ্যে উল্লেখযোগ্য কয়েকটি ভাষা হচ্ছে- BASIC, COBOL, FORTRAN, PASCAL, C++, JAVA, PROLOG ইত্যাদি। কম্পাইলার বা ইন্টারপ্রেটার নামক প্রোগ্রাম ব্যবহার করে এ ভাষায় লিখিত প্রোগ্রাম মেশিনের ভাষায় অনুবাদ করা হয়। এরপর কম্পিউটার এ জাতীয় প্রোগ্রাম বুঝতে পারে। উচ্চতর ভাষায় প্রোগ্রাম লেখার জন্য প্রোগ্রামারকে বাইনারি কোড সম্পর্কে ধারণা থাকা দরকার নেই। বাইনারি জ্ঞান ব্যতিরেকেই প্রোগ্রামারগণ এই ভাষায় প্রোগ্রাম রচনা করতে পারেন।

**উচ্চতর ভাষার সুবিধা (Advantage of High Level Language)**

- ১। উচ্চতর ভাষায় লিখিত প্রোগ্রাম যেকোনো কম্পিউটারে ব্যবহার করা যায়।
- ২। এ ভাষায় প্রোগ্রাম রচনা সহজ ও যুক্তিনির্ভর।
- ৩। প্রোগ্রামের ভুল নির্ণয় ও সংশোধন অপেক্ষাকৃত সহজ।
- ৪। মেশিন ভাষায় বা অ্যাসেম্বলি ভাষায় যেখানে একটি সমস্যার সমাধানের জন্য অনেকগুলো নির্দেশের প্রয়োজন হয়, সেখানে উচ্চতর ভাষায় একটিমাত্র নির্দেশে সেই কাজ করা যায়।
- ৫। উচ্চতর ভাষায় অসংখ্য লাইব্রেরি ফাংশনের সুবিধা আছে।
- ৬। প্রোগ্রাম লেখার সময় কম্পিউটারের অভ্যন্তরীণ গঠন সম্পর্কে ধারণার প্রয়োজন নেই।

**উচ্চতর ভাষার অসুবিধা (Disadvantage of High Level Language)**

- ১। কম্পিউটার সরাসরি এ ভাষা বুঝতে পারে না।
- ২। এ ভাষায় লিখিত প্রোগ্রামকে কম্পিউটারে চালাতে হলে অনুবাদক প্রোগ্রামের প্রয়োজন হয়।
- ৩। প্রোগ্রাম রান করতে বেশি সময় প্রয়োজন হয়।
- ৪। লো-লেভেল ভাষার তুলনায় Flexibility কম।
- ৫। লো-লেভেল ভাষার তুলনায় দক্ষতা কম।
- ৬। বেশি মেমোরির প্রয়োজন পড়ে।

**কয়েকটি উচ্চতর ভাষা সম্পর্কে ধারণা****সি (প্রোগ্রামিং ভাষা)**

দ্য সি প্রোগ্রামিং ল্যঙ্গুয়েজ, ব্রায়াল কার্নিগ্যান ও ডেনিস রিচির লেখা মূল সংস্করণের প্রচ্ছদ; এই বইটি সুদীর্ঘ সময় ধরে ভাষাটির একটি অ-প্রমিত বিবরণ হিসেবে ধরা হতো।

|                       |  |
|-----------------------|--|
| প্যারাডাইম            | : নির্দেশমূলক (পদ্ধতিমূলক) সিস্টেমস বাস্তবায়ন ভাষা  |
| যে বছর তৈরি করা হয়   | : ১৯৭২   |
| যিনি ডিজাইন করেছেন    | : ডেনিস রিচি   |
| ডেভেলপার              | : ডেনিস রিচি এবং বেল ল্যাব্‌স  |
| অধুনা প্রকাশ          | : সি ১১/ডিসেম্বর, ২০১১   |
| টাইপিং ডিসপ্লিন       | : স্থির, দুর্বল  |
| প্রধান বাস্তবায়নসমূহ | : ক্রেং, জিসিসি, এমএসভিসি, বোরল্যান্ড সি, ওয়াটকম সি   |
| যার দ্বারা প্রভাবিত   | : বি (বিসিপিএল, সিপিএল), অ্যালগল ৬৮, অ্যাসেম্বলি ভাষা  |
| যাকে প্রভাবিত করেছে   | : অক, সি শ্লে, সি++, সি শার্প, অবজেক্টিভ সি, বিট সি, ডি, কনকারেন্ট সি, জাভা, জাভাস্ক্রিপ্ট, লিম্বো, পার্ল, পিএইচপি |

**সি (প্রোগ্রামিং ভাষা)**

সি' একটি প্রোগ্রামিং ভাষা। সি নির্মাণ করেন ডেনিস রিচি, বেল ল্যাবে ৭০-এর দশকে কাজ করার সময়।



ভাষাটি তৈরির প্রথম উদ্দেশ্য ছিল ইউনিক্স অপারেটিং সিস্টেম-এর কোড লেখায় এর ব্যবহার, কিন্তু অচিরেই এটি একটি বহুল ব্যবহৃত ভাষায় পরিণত হয়। সি++ ও জাভাসহ পরবর্তীকালের অনেক প্রোগ্রামিং ভাষার ওপর সি'র গভীর প্রভাব পড়েছে। সি এর সবচেয়ে আকর্ষণীয় দিক হচ্ছে এর বহনযোগ্যতা। সি দিয়ে রচিত প্রোগ্রাম যেকোন অপারেটিং সিস্টেমের কম্পিউটারে চালানো যায়। ৭০ এবং ৮০ দশকের দিকে সি এর জনপ্রিয়তা বাড়ার সাথে সাথে এর অনেকগুলো ভার্শন তৈরি হয়। ১৯৮৩ সালে আমেরিকান মাননীয়ন্ত্রক সংস্থা Sta সি এর ১টি আদর্শ ভার্শন তৈরির জন্য কমিটি গঠন করে। দীর্ঘ ৬ বছর পরে ১৯৮৯ সালে সেই আদর্শ সি ভাষাটি তৈরি হয়, যা আমেরিকান মাননীয়ন্ত্রক সংস্থা সি নামে পরিচিত। পরবর্তিতে আন্তর্জাতিক মাননীয়ন্ত্রক সংস্থা In ১৯৯০ সালে সি এর এই আদর্শ ভার্শনটি গ্রহণ করে, যা “সি ৯০” নামে পরিচিত। মূলত “সি ৮৯” এবং “সি ৯০ C 89” একই ভাষা।

### ইতিহাস

বিয়ার্নে স্ট্রোয়ট্রুপ (Bjarne Stroustrup) ১৯৭৯ সালে ‘সি’ নিয়ে গবেষণা শুরু করেন। পি. এইচ. ডি ডিগ্রি অর্জনের জন্য গবেষণা করতে গিয়ে তিনি নতুন প্রোগ্রামিং ভাষা তৈরি করার কথা ভাবেন। বিয়ার্নে স্ট্রোয়ট্রুপ খেয়াল করেন যে, বড় পরিসরের সফটওয়্যার উন্নয়নে Simula প্রোগ্রামিং ভাষা বেশ কার্যকর। কিন্তু ভাষাটি অনুশীলনের ক্ষেত্রে বেশ ধীর গতির, আবার BCPL বেশ দ্রুত কিন্তু বড় পরিসরের সফটওয়্যার উন্নয়নের জন্য তেমন শক্তিশালী নয়। বিয়ার্নে স্ট্রোয়ট্রুপ যখন AT & T Bell Labs এ কাজ শুরু করেন তখন UNIX kernel নিয়ে গবেষণা করতে গিয়ে বেশ সমস্যার সম্মুখীন হন। তিনি ‘সি’ প্রোগ্রামিং ভাষায় Simula-এর সুবিধাগুলো অন্তর্ভুক্ত করার কাজে নিয়োজিত হন। এ কাজে ‘সি’ প্রোগ্রামিং ভাষাকে নির্বাচন করা হয় কারণ এটি সহজ, দ্রুততর, সহজে বহনযোগ্য এবং এর ব্যবহার ব্যাপক। সি এবং simula ছাড়াও তিনি আরো কিছু প্রোগ্রামিং ভাষা নিয়ে গবেষণা করেন। যেমন : ALGOL 68, Ada, CLU এবং ML. সি++ নামটি এসেছে সি নামক প্রোগ্রামিং ভাষা থেকে। সি ভাষাতে পর পর দুটি যোগ চিহ্ন ব্যবহার করার অর্থ হলো কোনো কিছুর মান এক বাড়ানো। অনেকটা সেই অর্থেই সি প্রোগ্রামিং-এক এক ধাপ উপরের একটি প্রোগ্রামিং ভাষা হিসেবে সি++ নামকরণটি এসেছে।

### সি++ (উচ্চারণ সি পলাস পলাস)

এক ধরনের অবজেক্ট ওরিয়েন্টেড প্রোগ্রামিং ভাষা। ১৯৮০ সালে বিয়ার্নে স্ট্রোয়ট্রুপ (Bjarne Stroustrup) যুক্তরাষ্ট্রের এটিএন্ডটি বেল ল্যাবরেটরিতে (AT&T Bell Laboratory) এটি ডেভেলপ করেন। মূলত সিমলা ৬৭ এবং সি প্রোগ্রামিং ভাষার সুবিধাজনক বৈশিষ্ট্যগুলোর সমন্বয় সাধন করে সি++ তৈরি হয়।

এটি একটি মধ্যম শ্রেণীর প্রোগ্রামিং ভাষা যাতে উচ্চ শ্রেণি এবং নিম্নশ্রেণির ভাষাগুলোর সুবিধা সংযুক্ত আছে। এটি সর্বকালের অন্যতম জনপ্রিয় প্রোগ্রামিং ভাষা এবং সফটওয়্যার শিল্পে এটি বহুল ব্যবহৃত হয়। যেমন-সিস্টেম সফটওয়্যার, অ্যাপ্লিকেশন সফটওয়্যার, ডিভাইস ড্রাইভার, এম্বেডেড সফটওয়্যার, উচ্চ মানের সার্ভার ও ক্লাইন্ট অ্যাপ্লিকেশন, বিনোদন সফটওয়্যার। যেমন- ভিডিও গেম ইত্যাদি ক্ষেত্রে সি++ ব্যবহৃত

হচ্ছে। সি++ এর বিভিন্ন মুক্ত এবং মালিকানাধীন কম্পাইলার আছে যা বিভিন্ন দল যেমন- জিএনইউ প্রকল্প, মাইক্রোসফট, ইন্টেল এবং বোরল্যান্ড সরবরাহ করে। সি++ পরবর্তী সময়ে বিভিন্ন প্রোগ্রামিং ভাষাকে প্রভাবিত করেছে যার মধ্যে সর্বাপেক্ষা উল্লেখযোগ্য হচ্ছে জাভা।

সি এর সাথে এখানে যা সংযুক্ত করা হয়েছে তার মধ্যে উল্লেখযোগ্য কিছু হলো- প্রথমে শ্রেণী (classes), পরবর্তীতে ভার্সুয়াল ফাংশন, অপারেটর ওভারলোডিং, মাল্টিপল ইনহেরিটেন্স, টেমপ্লেটস ইত্যাদি।

### ভিজুয়াল বেসিক

#### এক নজরে ভিজুয়াল বেসিক

ভিজুয়াল বেসিকের লোগো- চার রঙের চারটি চৌকোনা বাক্স এবং এদের উপরের দুটি ড্রামের মতো চিহ্ন ডাটাবেজের সাথে সংযোগ নির্দেশ করে।

ভিজুয়াল বেসিক ৬ IDE এর ছবি

|                     |  |
|---------------------|--|
| প্যারাডাইম          | : অবজেক্ট নির্ভর প্রোগ্রামিং এই ইভেন্ট বা ঘটনা চালিত প্রোগ্রামিং |
| ডেভেলপার            | : মাইক্রোসফট   |
| সর্বশেষ প্রকাশ      | : VB6/ ১৯৯৮  |
| টাইপিং ডিসিয়ার     | : স্ট্যাটিক, ফ্রং  |
| যার দ্বারা প্রভাবিত | : কিউবেসিক বা কুইক বেসিক   |
| যাকে করেছে          | : ভিজুয়াল বেসিক ডট নেট, জাম্বাস, রিয়াল বেসিক                   |
| ওএস                 | : মাইক্রোসফট উইন্ডোজ, এমএস-ডস                                    |

ভিজুয়াল বেসিক (সংক্ষেপে ভিবি বা VB) একটি তৃতীয় প্রজন্মের ঘটনা চালিত (event-driven) প্রোগ্রামিং ভাষা এবং মাইক্রোসফটের “কম” বা কম্পোনেন্ট অবজেক্ট মডেল (COM –Component Object Model) এর আইডিই (IDE-integrated development environment)। মাইক্রোসফট এই ভাষাকে বাজারে আনে পুরাতন বেসিক ভাষার উন্নত সংস্করণ হিসেবে। দৃশ্যমান বা গ্রাফিকাল বৈশিষ্ট্য এবং বেসিক ভাষার উত্তরাধিকার ভিবিকে তুলানামূলকভাবে সহজে আয়ত্ত এবং ব্যবহার করার সুবিধা প্রদান করেছে।

ভিজুয়াল বেসিকের শেষ প্রকাশনা ছিল ১৯৯৮ সালের সংস্করণ ৬ (Version 6)। মাইক্রোসফটের বর্ধিত সহযোগিতা ২০০৮-এর মার্চ মাসে শেষ হয়েছে। বর্তমানে এই ভাষাটি ভিজুয়াল বেসিক ডট নেট দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয়েছে।

ভিজুয়াল বেসিকের আগমন বেসিক ভাষা থেকে। ভিবি জিইউআই-গ্রাফিকাল ইউজার ইন্টারফেস (GUI-graphical user interface) বা ব্যবহারকারীর জন্য দৃশ্যমান ব্যবহার ব্যবস্থার র‍্যাপিড অ্যাপ্লিকেশন ডেভেলপমেন্ট বা র‍্যাদ (RAD-rapid application development) অ্যাপ্লিকেশন চালু করেছে। এছাড়াও ডাটা অ্যাকসেস অবজেক্ট, রিমোট ডাটা অবজেক্ট ইত্যাদির মাধ্যমে ডাটাবেজ কাজ করার এবং আকটিভএক্স (Activex) নিয়ন্ত্রক ও অবজেক্ট তৈরি করার সুবিধা দিয়েছে। ভিবিএ (VBA), ভিবিস্ক্রিপ্ট

ইত্যাদি স্ক্রিপ্টিং ভাষা সিস্টেমের দিক থেকে ভিজুয়াল বেসিকের মতোই, কিন্তু কাজ করে ভিন্নভাবে।

একজন প্রোগ্রামার ভিজুয়াল বেসিকের সাথেই দিয়ে দেয়া কম্পোনেন্টের দ্বারা একটি অ্যাপ্লিকেশন প্রোগ্রাম দাঁড় করাতে পারবেন। ভিজুয়াল বেসিকে লেখা প্রোগ্রাম সরাসরি উইন্ডোজ এপিআই ব্যবহার করতে পারে কিন্তু সেক্ষেত্রে “এক্সটার্নাল ফাংশন” বিবৃত করা প্রয়োজন।

### জাভা

|                     |  |
|---------------------|--|
| এক নজরে জাভা        |  |
| প্যারাডাইম          | : বস্তু সংশ্লিষ্ট, স্ট্রাকচার্ড, ইমপেরাটিভ                     |
| অবির্ভাব            | : ১৯৯৫   |
| ডিজাইন করেছেন       | : সান মাইক্রোসিস্টেম (বর্তমানে ওরাকল কর্পোরেশন এর মালিকানাধীন) |
| সর্বশেষ প্রকাশ      | : জাভা স্ট্যান্ডার্ড সংস্করণ ৬ (১.৬.০-২১)/জুলাই ৭, ২০১০        |
| টাইপিং ডিসিয়ার     | : স্ট্যাটিক, নিরাপদ, শক্তিশালী, নমিনেটিভ                       |
| প্রধান বাস্তবায়ন   | : অসংখ্য   |
| যার দ্বারা প্রভাবিত | : অবজেক্টিভ-সি, সি++, স্মলটক, আইফেল, সি +                      |
| যাকে প্রভাবিত করেছে | : সি ++, ডি, জে +, আডা ২০০৫, ইসিএম এম্ব্রিক্স, স্ক্যালা        |
| ওএস                 | : আস্ত-প্লাটফর্ম   |
| বৈধপত্র             | : গনু জেনারেল পাবলিক লাইসেন্স/জাভা কমিউনিটি প্রোসেস            |

জাভা একটি প্রোগ্রামিং ভাষা। সান মাইক্রোসিস্টেম ৯০-এর দশকের গোড়ার দিকে জাভা ডিজাইন করার পর এটি অতি দ্রুত বিশ্বের সবচেয়ে জনপ্রিয় প্রোগ্রামিং ভাষার একটিতে পরিণত হয়। জাভার এই জনপ্রিয়তার মূল কারণ এর বহনযোগ্যতা (portability) নিরাপত্তা, এবং অবজেক্ট ওরিয়েন্টেড প্রোগ্রামিং ও ওয়েব প্রোগ্রামিং এর প্রতি পরিপূর্ণ সাপোর্ট।

### জাভার গুরুত্বপূর্ণ দিকগুলো

#### বহনযোগ্যতা (portability)

জাভার পূর্বতন প্রোগ্রামিং ভাষাগুলোতে সাধারণত এক অপারেটিং সিস্টেমের জন্য লেখা প্রোগ্রাম অন্য অপারেটিং সিস্টেমে চালানো যেত না। জাভায় লেখা প্রোগ্রাম যেকোনো অপারেটিং সিস্টেমে চালানো যায় শুধু যদি সেই অপারেটিং সিস্টেমের জন্য একটি জাভা রানটাইম এনভায়রনমেন্ট (জাভা ভার্সুয়াল মেশিন) থেকে থাকে। এই সুবিধা জাভাকে একটি অনন্য প্ল্যাটফর্মে পরিণত করে। বিশেষ করে ইন্টারনেটে, যেখানে অসংখ্য কম্পিউটার যুক্ত থাকে এবং কম্পিউটারগুলো বিভিন্ন অপারেটিং সিস্টেম ব্যবহার করে থাকে সেখানে জাভায় লেখা অ্যাপলেটগুলো সকল কম্পিউটারে চলতে পারে এবং এর জন্য কোনো বিশেষ ব্যবস্থা নিতে হয় না। জাভার সুবিধাকে বলা হয় বহনযোগ্যতা।

**অবজেক্ট ওরিয়েন্টেড প্রোগ্রামিং**

অবজেক্ট ওরিয়েন্টেড প্রোগ্রামিং জাভার খুবই গুরুত্বপূর্ণ দিক। প্রোগ্রামিং জগতে মূলত সিমুলা ৬৭ (প্রোগ্রামিং ভাষা) এবং স্মলটক (প্রোগ্রামিং ভাষা) এর মাধ্যমে অবজেক্ট ওরিয়েন্টেড প্রোগ্রামিং এর সূচনা হলেও জাভার মাধ্যমেই এটি পরিপূর্ণভাবে বিকশিত হতে পেরেছে। অবজেক্ট ওরিয়েন্টেড প্রোগ্রামিং-এর কারণে জাভার অতিদীর্ঘ প্রোগ্রাম লেখা এবং ত্রুটিমুক্ত (debug) করা অনেক সহজ হয়েছে।

**মূলনীতি**

১. এটি হবে 'রসল, অবজেক্ট ওরিয়েন্টেড এবং পরিচিত'
২. এটি হবে 'বলবাস এবং সুরক্ষিত'

**জাভা প্রোগ্রাম কীভাবে কাজ করে**

জাভাতে লেখা কোড কম্পাইল হয়ে সরাসরি মেশিন কোড-এ রূপান্তরিত হয় না। এবং তা বাইট কোড নামক বিশেষ মধ্যবর্তী অবস্থায় আসে বা class ফাইলে থাকে। এই ক্লাস ফাইল সরাসরি চলতে পারে না একে চালাতে গেলে জাভা ভার্চুয়াল মেশিন এর মাধ্যমে চালাতে হয়।

**বাক্যরীতি**

জাভার বাক্যরীতি মূলত সি++ থেকে নেয়া। সি++ এর মতো এত বাক্যরীতি রয়েছে স্ট্রাকচারড, জেনেরিক এবং অবজেক্ট ওরিয়েন্টেড প্রোগ্রামিং-এর জন্য। তবে সি++ বিশুদ্ধ অবজেক্ট অরিয়েন্টেড না হলেও জাভা বিশুদ্ধ অবজেক্ট অরিয়েন্টেড প্রোগ্রামিং ভাষা।

**ডাটা কাঠামো/স্ট্রাকচার**

জাভাতে এগুলোর জন্য আলাদা বাক্যরীতি রয়েছে। উল্লেখ্য, এরে এবং স্ট্রিং সাধারণ/ primitive ডাটা টাইপ নয়, তারা reference ডাটা টাইপ এবং তাদের কে java. lang. Object থেকে আনা হয়।

সাধারণ/ primitive ডাটা টাইপগুলো

| integer টাইপগুলো |        |
|------------------|--------|
| byte             | ৮- বিট |
| short            | ১৬-বিট |
| int              | ৩২-বিট |
| long             | ৬৪-বিট |

| Floating-point টাইপগুলো |        |
|-------------------------|--------|
| float                   | ৩২-বিট |
| double                  | ৬৪-বিট |

| Characters |                |
|------------|----------------|
| char       | ১৬-বিট ইউনিকোড |
| Boolean    |                |
| boolean    | true বা false  |

### ফোরট্রান

ফোরট্রান (ইংরেজি- Fortran) আদিমতম উচ্চস্তরের নির্দেশমূলক প্রোগ্রামিং ভাষা। জন বাকাস ও অন্যরা আইবিএম-এ কর্মরত অবস্থায় ১৯৫০-এর দশকের মাঝামাঝি এটি তৈরি করেন। ফোরট্রানের সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ সংস্করণগুলো হচ্ছে ফোরট্রান I, ফোরট্রান II, ফোরট্রান iv, ফোরট্রান ৭৭, এবং ফোরট্রান ৯০। এদের মধ্যে শেষের দুইটির বিবরণ অ্যানসাই মান আকারে প্রকাশিত হয়েছে। ফোরট্রান ৭৭-ই সবচেয়ে বেশি প্রচলিত। তবে ফোরট্রান ৯০-এ ভাষাটির ব্যাপক সংস্কার করা হয়েছে; এতে পুনরাবৃত্তি, পয়েন্টার, নতুন নিয়ন্ত্রণ সংগঠন এবং অনেক নতুন অ্যারে অপারেশন যোগ করা হয়েছে। ফোরট্রানের একটি বিনামূল্য বাস্তবায়ন ফ্রি সফটওয়্যার ফাউন্ডেশন সরবরাহ করেছে।

### ব্যবহার

ফোরট্রান দিয়ে অসংখ্য গাণিতিক হিসাব সহজেই করা যায়। শিক্ষা, ব্যাংকিং, ব্যবসা ইত্যাদি ক্ষেত্রে বিভিন্ন প্রয়োজনীয় হিসাব ও পরিকল্পনা করার জন্যে প্রয়োজনীয় হিসাব করা যাবে এটি দিয়ে। এছাড়া ভিডিও গেম প্রোগ্রামিং, এয়ার ট্রাফিক কন্ট্রোল, বিভিন্ন বৈজ্ঞানিক ও সামরিক খাতে ও গবেষণার কাজেও ফোরট্রান ব্যবহৃত হয়েছে। ফোরট্রান দিয়ে ইঞ্জিনিয়ারিং হিসাব-নিকাশ করা যায়।

### ক্যারেক্টার সেট

ফোরট্রান ৯৫ সংস্করণে রয়েছে ৮৬ টি অক্ষর। ০৩ ভার্শনে মোট অক্ষর ৯৭ টি। ফোরট্রান কেইস-সেন্সিটিভ নয়। তার মানে আপারকেইস ও লোয়ারকেইস বর্ণে (ইংরেজি বড় ও ছোট হাতের) কোনো পার্থক্য নেই।

| সারণি :         |                    |                             |
|-----------------|--------------------|-----------------------------|
| প্রতীকের সংখ্যা | ধরন                | মান                         |
| ২৬              | বড় হাতের ইংরেজি   | A-Z                         |
| ২৬              | ছোট হাতের ইংরেজি   | a-z                         |
| ১০              | সংখ্যা             | 0-9                         |
| ০১              | আভারস্কেয়ার       |                             |
| ০৫              | গাণিতিক প্রতীক     | + - */**                    |
| ১৭              | বিবিধ প্রতীক       | (). =, \$: !%&; < > ? blank |
| ১১              | '০৩ ভার্শনে বাড়তি | / [ ] ' ^ { } / # @         |

**ALGOL :** (আলগোরিফিনিক ভাষা সংক্ষিপ্ত, হলো অনুভূতাসূচক কম্পিউটার প্রোগ্রামিং ভাষার একটি পরিবার যা ১৯৫০ এর মধ্যভাগে উদ্ভূত হয়।

**Oracle :** Oracle ডাটাবেজ (সাধারণত ওরাকল RDBMS হিসেবে অথবা কেবল ওরাকল হিসাবে উল্লেখ করা হয়) হয় একটি অবজেক্ট রিলেশনাল ডাটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম যা ওরাকল কর্পোরেশন দ্বারা উৎপাদিত এবং বাজারজাত হয়।

### পাইথন (প্রোগ্রামিং ভাষা)

পাইথন (Python) একটি বস্তু-সংশ্লিষ্ট (object-oriented) উচ্চস্তরের প্রোগ্রামিং ভাষা। ১৯৯১ সালে গুইডো ভ্যান রোসাম এটি প্রথম প্রকাশ করেন। পাইথন নির্মাণ করা সময় প্রোগ্রামকে পঠনযোগ্যতার ওপর বেশি জোর দেয়া হয়েছে। এখানে প্রোগ্রামারের পরিশ্রমকে কম্পিউটারের চেয়ে বেশি গুরুত্ব দেয়া হয়েছে। পাইথনের কোর সিনট্যাক্স ও সেমান্টিক্স খুবই সংক্ষিপ্ত, তবে ভাষাটির স্ট্যান্ডার্ড লাইব্রেরি অনেক সমৃদ্ধ। পাইথন প্রোগ্রামারদের সমাজ থেকে পাইথন দর্শন এর সূচনা হয়েছে।

পাইথন একটি বহু-প্যারাডাইম প্রোগ্রামিং ভাষা (ফাংশন-ভিত্তিক, বস্তু-সংশ্লিষ্ট ও নির্দেশমূলক) এবং এটি একটি পুরোপুরি চলমান প্রোগ্রামিং ভাষা যার স্বনিয়ন্ত্রিত মেমরি ব্যবস্থাপনা রয়েছে। এদিক থেকে এটি পার্ল, রুবি প্রভৃতির মতো।

পাইথন ভাষার মুক্ত, কমিউনিটি-ভিত্তিক উন্নয়ন মডেল রয়েছে, যার দায়িত্বে আছে পাইথন সফটওয়্যার ফাউন্ডেশন নামের একটি অলাভজনক প্রতিষ্ঠান। এই ভাষাটির বিভিন্ন অংশের বিধিবদ্ধ বৈশিষ্ট্য ও আদর্শ থাকলেও পুরো ভাষাটিকে এখনো সম্পূর্ণ বিধিবদ্ধ করা হয়নি। তবে কার্যত পাইথন ভাষাটির আদর্শ বাস্তবায়িত রূপ।

### নামকরণ

এই প্রোগ্রামিং ভাষাটির নামকরণ করা হয়েছে ব্রিটিশ রম্য শো ‘মন্টি পাইথন’ এর নামে।

### ইতিহাস

১৯৮০ দশকের দিকে পাইথনের জন্ম দেন নেদারল্যান্ডের CWI-এর গবেষক গুইডো ভ্যান রোসাম। মূলত এবিসি’র উত্তরসূরি হিসেবে পাইথনের আবির্ভাব হয়েছে যা এক্সপেশন হ্যান্ডলিং করতে এবং অ্যামিবা অপারেটিং সিস্টেমের সাথে কাজ করতে সক্ষম ছিল। ভ্যান রোসাম পাইথনের প্রধান লেখক এবং বর্তমান পাইথনের উন্নয়নে তিনি প্রধানত নেতৃত্ব দিচ্ছেন। তাকে পাইথনের আজীবন পরিচালক হিসেবে সম্মান দেয়া হয়েছে।

১৯৯১ সালে ভ্যান রোসাম পাইথনের কোড প্রকাশ করেন (ভার্সন ০.৯.০)। পাইথন ডিজাইনের এই ধাপেই ক্লাস ইনহেরিটেন্স, এক্সপেশন হ্যান্ডলিং, ফাংশন ও প্রধান ডাটা টাইপ list, dict, str প্রভৃতি সংযুক্ত ছিল। এই প্রাথমিক প্রকাশে ছিল মডুলা-৩ থেকে ধার করা মডিউল সিস্টেম, ভ্যান রোসাম এই মডিউলকে “পাইথনের মূল প্রোগ্রামিং ইউনিটের একটি” আখ্যায়িত করেছেন। পাইথনের এক্সপেশন মডেলটিও অনেকটা মডিউলা-৩’র মতো যাতে কেবল অতিরিক্ত else যুক্ত হয়েছে। ১৯৯৪ সালে পাইথনের প্রধান ফোরাম comp.lang.python (news://com.lang.python) গঠিত হয় এবং পাইথনের ব্যবহারকারীদের জন্য তা মাইলফলক হিসেবে চিহ্নিত হয়।

১৯৯৪ সালের জানুয়ারি পাইথন ১.০ সংস্করণে প্রবেশ করে। এই সংস্করণে যে প্রধান বিষয়াদি যুক্ত হয় তা হলো ফাংশন প্রোগ্রামিং টুলস lambda, map, filter I reduce। ভ্যান রোসাম বলেন “পাইথন lambda, reduce, filter, I map অধিকার করেছে, (আমি বিশ্বাস করি) একজন লিম্প হ্যাকারের কাছ থেকে যে নিজেকে এগুলো থেকে বঞ্চিত মনে করছিল এবং কর্মক্ষম প্যাচগুলো সরবরাহ করেছে।” এর প্রধান অবদানকারী ছিলেন অমৃত প্রেম, এবং এর প্রকাশ নোটে সে সময় কোনো লিম্প প্রোগ্রামের উত্তরসূরি হওয়ার উল্লেখ করা হয়নি।

সিডবিলউআই থেকে প্রকাশিত সর্বশেষ সংস্করণ হচ্ছে পাইথন ১.২। ১৯৯৫ সালে ভ্যান রোসাম ভার্জিনিয়ার কর্পোরেশন ফর ন্যাশনাল রিসার্চ ইনিশিয়েটিভস (সিএনআরআই) প্রতিষ্ঠান থেকে পাইথনের ওপর তার কাজ চালিয়ে যেতে থাকেন এবং এখান থেকে সফটওয়্যারটির কয়েকটি সংস্করণ বের করেন।

১.৪ সংস্করণের মধ্যে পাইথনের কিছু নতুন বৈশিষ্ট্য যোগ করা হয়। এর মধ্যে উল্লেখযোগ্য হলো মডুলা-৩ থেকে উদ্ভূত হয়ে গ্রহণ করা নতুন কিওয়ার্ড আর্গুমেন্ট (Keyword argument) (যা কমন লিম্প এর কিওয়ার্ড আর্গুমেন্টের সাথে অনেকটা মেলে) এবং জটিল সংখ্যার জন্য অভ্যন্তরীণ সমর্থক। এছাড়া তথ্য লুকানোর জন্যও একটি বিশেষ ব্যবস্থা ছিল, যদিও তা কঠিন কিছু ছিল না।

#### ব্যবহার

যে সকল বড় বড় প্রকল্পে পাইথন ব্যবহৃত হয়েছে তার মধ্যে জোপ অ্যাপ্লিকেশন সার্ভার, এমনেট ডিস্ট্রিবিউটেড ফাইল স্টোর, ইউটিউব এবং মূল বিটটরেন্ট ক্লায়েন্ট উল্লেখযোগ্য। যে সমস্ত বড় প্রতিষ্ঠান পাইথন ব্যবহার করে তাদের মধ্যে গুগল ও নাসা উল্লেখযোগ্য।

তথ্য নিরাপত্তা শিল্পে পাইথনে বহুবিধ ব্যবহার লক্ষণীয়। এর মধ্যে ইমিউনিটি সিকিউরিটির কিছু টুলস, কোর সিকিউরিটির কিছু টুলস, ওয়েব অ্যাপ্লিকেশনের নিরাপত্তা স্ক্যানার ওয়াপিটি ও ফাজার টিএওএফ বিশেষভাবে উল্লেখযোগ্য। সাধারণত দ্রুত সফটওয়্যার নির্মাণের জন্য পাইথন ব্যবহৃত হয়।

#### ৮.২.৫ চতুর্থ প্রজন্মের ভাষা (4GL) বা অতি উচ্চতর ভাষা

4GL মানে 4th Generation Language বা চতুর্থ প্রজন্মের ভাষা। এটি বিভিন্ন ধরনের ভাষার সমন্বয়ে গঠিত, যা এখনও পূর্ণাঙ্গ রূপ ধারণে সক্ষম হয়নি। মোটামুটি যে ৪টি ভাষার সমন্বয়ে এটি গঠিত হয় সেগুলো হচ্ছে -

- Natural Language
- Very High Level Language
- Non-Procedural Language ও
- Actrol Language

এ ভাষাকে মেশিনের বোধগম্য করতে সাহায্য করবে একটি ইন্টেলিজেন্ট কম্পাইলার। মাইক্রোসফটের কর্ণধার বিল গেটস্ এ ধরনের ভাষার স্বপ্ন অনেক আগেই প্রকাশ করেছেন। বর্তমানে এর প্রস্তুতি প্রক্রিয়া দ্রুতগতিতে এগিয়ে যাচ্ছে। QBE, SQL, ADF, CSP প্রভৃতি 4GL ভাষা। জাভা, HTML প্রভৃতি ভাষা বর্তমানে নেটওয়ার্কিংসহ সকল ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হচ্ছে যা C++ ভাষারই ভিন্ন রূপ।

#### 4GL বা অতি উচ্চতর ভাষার সুবিধা

- উচ্চতর ভাষার তুলনায় এ ভাষায় প্রোগ্রাম লেখা খুব সহজ এবং অতি সংক্ষিপ্ত।
- এ ভাষার পুঙ্খানুপুঙ্খ বা বিস্তারিতভাবে প্রক্রিয়াকরণের বর্ণনা দিতে হয় না।
- এ ভাষার সাহায্যে সহজেই বিভিন্ন ব্যবহারিক প্রোগ্রাম তৈরি করা যায়।
- কথোপকথন রীতিতে প্রশ্ন উত্তরের মাধ্যমে ব্যবহারকারী ডাটাবেজের সাথে সংযোগ স্থাপন এবং ডাটা আদান-প্রদান করতে পারে।

#### ৮.২.৬ স্বাভাবিক ভাষা (Natural Language)

ন্যাচারাল ল্যাংগুয়েজ অনেকটা ইংরেজি বা মানুষের ভাষার মতো। কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তাকে কাজে লাগিয়ে মানুষের ভাষার মতো স্বাভাবিক ভাষা কম্পিউটারে ব্যবহারের জন্য অনেক পরীক্ষা-নিরীক্ষা চলছে। এ ধরনের ভাষাকে মেশিনের ভাষায় রূপান্তরের জন্য ব্যবহৃত অনুবাদককে ইন্টেলিজেন্ট কম্পাইলার বলা হয়। এভাষা পঞ্চম প্রজন্মের প্রোগ্রামের ভাষা হিসেবে পরিচিত।

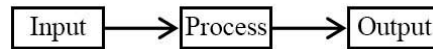
#### ৮.৩.১ প্রোগ্রামের সংগঠন (Organization of Programme)

প্রত্যেক প্রোগ্রামের তিনটি অংশ থাকে, যাদের পারস্পরিক সম্পর্কের সমন্বয়ে পূর্ণাঙ্গ প্রোগ্রামে রূপ লাভ করে। অংশ তিনটি হলো—

১। ইনপুট (Input)

২। প্রক্রিয়া (Process)

৩। আউটপুট (Output)

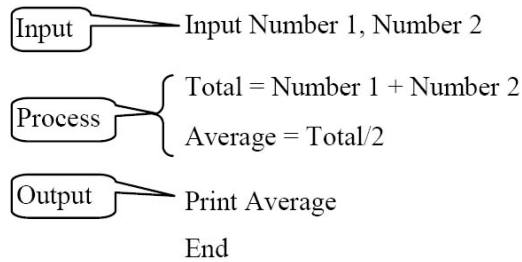


ইনপুট (Input) : যে সকল ডাটা বা নির্দেশ কম্পিউটারে প্রবেশ করানো হয়।

প্রক্রিয়া (Process) : ইনপুট অনুযায়ী প্রক্রিয়াকরণ করা।

আউটপুট (Output) : প্রক্রিয়াকরণের পর যে ফলাফল পাওয়া যায়।

নিচের প্রোগ্রামটিতে প্রোগ্রামের সংগঠনের তিনটি অংশকে দেখানো হলো





### ৮.৩.২ প্রোগ্রাম তৈরির ধাপসমূহ (Steps of Developing a Programme)

একটি প্রোগ্রাম তৈরি করতে নিম্নলিখিত ধাপসমূহ প্রয়োজন হয়।

- ১। সমস্যা নির্দিষ্টকরণ (Problem Specification)
- ২। সমস্যা বিশ্লেষণ (Problem Analysis)
- ৩। প্রোগ্রাম ডিজাইন (Programme Design)
- ৪। প্রোগ্রাম উন্নয়ন (Programme Development)
- ৫। প্রোগ্রাম বাস্তবায়ন (Programme Implementation)
- ৬। প্রোগ্রাম ডকুমেন্টেশন (Programme Documentation)
- ৭। প্রোগ্রাম রক্ষণাবেক্ষণ (Maintenance)

#### ১। সমস্যা নির্দিষ্টকরণ (Problem Specification)

প্রোগ্রামটি কী সমস্যা সমাধানের জন্য রচনা করা হবে সে সমস্যাটির একটি পরিষ্কার বর্ণনা তৈরি করা হয়। এজন্য সব রকম তথ্যানুসন্ধান করতে হয়। তথ্যানুসন্ধানের জন্য সমস্যা সংশ্লিষ্ট ব্যক্তিদের সাথে আলোচনা করে সমস্যার বর্ণনা প্রস্তুত করা হলে প্রোগ্রামের আশানুরূপ ফলাফল আসতে পারে।

#### ২। সমস্যা বিশ্লেষণ (Problem Analysis)

সমস্যা নির্দিষ্ট করার পর সমস্যা সংশ্লিষ্ট সকল ডাটা বিশ্লেষণ করতে হবে। ডাটা বিশ্লেষণ করার জন্য চার্ট, গ্রাফ, তালিকা ইত্যাদির সাহায্য নিয়ে সমস্যাকে ছোট ছোট ভাগে বিভক্ত করে নিতে হয়। এছাড়া সমস্যা সমাধানের জন্য কম্পিউটার প্রয়োজন কিনা তা নির্ণয়, সমস্যার কাঠামোগত বর্ণনা প্রস্তুত এবং সম্ভব হলে সমস্যার গাণিতিক মডেল প্রস্তুত করতে হয়।

#### ৩। প্রোগ্রাম ডিজাইন (Programme Design)

প্রোগ্রাম ডিজাইন হলো সমস্যা সমাধানের জন্য বর্তমান সিস্টেমের প্রয়োজনীয় সংশোধন করে নতুন সিস্টেমের মূল রূপরেখা প্রণয়ন। সমস্যার মডেল অথবা গঠনগত বর্ণনা হতে সুবিধাজনক অ্যালগরিদম বা সিদ্ধান্তক্রম নির্ধারণ এবং প্রবাহ চিত্রের সহায়তায় প্রোগ্রামের পূর্ণাঙ্গ পরিকল্পনা করতে হয়। বিভিন্ন অংশের পারস্পরিক সমন্বয় এবং নতুন সিস্টেমে যে আর্থিক সংশ্লিষ্টতা আছে তাও বিবেচনা করতে হয়। প্রোগ্রাম ডিজাইনের সাথে নিম্নলিখিত বিষয়গুলো অন্তর্ভুক্ত-

- ইনপুট ডিজাইন
- আউটপুট ডিজাইন এবং
- ইনপুট ও আউটপুটের মধ্যে সম্পর্ক ডিজাইন।

ডিজাইনের ক্ষেত্রে অ্যালগরিদম, ফ্লোচার্ট ও সুডোকোডের সাহায্যে সমস্যার সমাধান দিতে হবে।

#### ৪। প্রোগ্রাম উন্নয়ন (Programme Development)

অ্যালগরিদম এবং ফ্লোচার্টের সহায়তায় কম্পিউটারের ভাষায় নির্দেশসমূহ সাজিয়ে প্রোগ্রাম রচনা করতে হয়। একে বলা হয় কোডিং। কোডিং করার পূর্বে যে বিষয়টি অত্যন্ত গুরুত্বসহকারে বিবেচনা করা প্রয়োজন তা হলো সমস্যাটির প্রকৃতি নির্ধারণ। কারণ সমস্যাটির প্রকৃতি অনুযায়ী ভাষা নির্বাচনের প্রয়োজন পড়ে। যেমন- বৈজ্ঞানিক কোনো সমস্যা সমাধানের প্রয়োজন হলে সাধারণত FORTRAN ভাষাটি নির্বাচন করা হয়। অনুরূপভাবে ব্যবসা সংক্রান্ত কাজের জন্য COBOL, নেটওয়ার্ক ম্যানেজমেন্টের জন্য, JAVA ইত্যাদি।

## ৫। প্রোগ্রাম বাস্তবায়ন (Programme Implementation)

প্রোগ্রাম রচনার পর প্রথমে প্রোগ্রামের প্রতিটি অংশ এবং পরে সম্পূর্ণ প্রোগ্রাম পরীক্ষা করে দেখতে হয়। এ সময় প্রয়োজনীয় সংশোধনের মাধ্যমে প্রোগ্রামকে প্রক্রিয়াকরণের জন্য উপযুক্ত করে সম্পূর্ণভাবে তৈরি করে নেয়া হয়। প্রোগ্রাম বাস্তবায়নে দুটি ধাপ রয়েছে। যেমন—

- ক. প্রোগ্রাম টেস্টিং (Programme Testing)
- খ. প্রোগ্রাম ডিবাগিং (Programme Debugging)

### ক. প্রোগ্রাম টেস্টিং (Programme Testing)

প্রোগ্রাম টেস্টিং হচ্ছে কোনো প্রোগ্রাম লেখা সম্পন্ন করার পর প্রোগ্রামটি যে উদ্দেশ্যে লেখা, সে উদ্দেশ্য সাধন হচ্ছে কি না, প্রোগ্রামটি ঠিকমতো রান করছে কি না, সমস্যাটির জন্য কতগুলো জানা মান নিয়ে হিসেব করে দেখা যে, ফলাফল সঠিক আসে কি না ইত্যাদি কাজ করা। তারপর সেই একই মান কম্পিউটারে ইনপুট হিসেবে দিয়ে তৈরি প্রোগ্রামের সাহায্যে নির্বাহ করে দেখতে হবে পূর্বে হিসাব করা মান এবং প্রোগ্রামের সাহায্যে নির্বাহকৃত মান একই আছে কি না। যদি একই হয় তাহলে বুঝতে হবে প্রোগ্রামটি সঠিক আছে; অন্যথায় প্রোগ্রামটি ভুল আছে বলে ধরে নিতে হবে।

### • প্রোগ্রামের ভুল (Error of Programme)

প্রোগ্রাম কোডিং করার সময় ভুল টাইপ করার জন্য, প্রোগ্রামের অদক্ষতার জন্য, ভুল হিসাব-নিকাশ করার জন্য কিংবা প্রোগ্রামে ভুল যুক্তি প্রদানের জন্য প্রোগ্রামের অজান্তেই প্রোগ্রামের মধ্যে বিভিন্ন ভুল হতে পারে। ভুল-ত্রুটি দূর করে প্রোগ্রাম সঠিকভাবে রান না করলে প্রোগ্রামের আসল উদ্দেশ্য ও কার্যকারিতা ব্যাহত হতে পারে।

প্রোগ্রামে সাধারণত তিন ধরনের ভুল পরিলক্ষিত হয়।

১. ব্যাকরণগত ভুল (Syntax Error)
২. নির্বাহ ভুল (Execution Error)
৩. যৌক্তিক ভুল (Logical Error)

**১. ব্যাকরণগত ভুল (Syntax Error) :** যে ভাষায় প্রোগ্রামটি লেখা হবে সেই ভাষায় যে নিয়মনীতি মেনে প্রোগ্রামটি লেখার কথা সেগুলো মেনে প্রোগ্রাম না লেখা হয়ে থাকলে তাতে কিছু ভুল পরিলক্ষিত হয় যা ব্যাকরণগত ভুল হিসেবে বিবেচিত হয়। যেমন— PRINT-এর স্থলে PRIMT লিখলে, CLS-এর পরিবর্তে CSL লিখলে অথবা অতিরিক্ত কোনো কমা ইত্যাদি ব্যবহার করে থাকলে। ব্যাকরণগত ভুলসমূহ কম্পিউটার Error Message দিয়ে জানিয়ে দেয় প্রোগ্রামের কোথায় কী ধরনের ভুল হয়েছে। যা সংশোধন করা সাপেক্ষে কম্পিউটার নির্বাহ করবে; অন্যথায় করবে না।

**২. নির্বাহ ভুল (Execution Error) :** নির্বাহ ভুলের কারণে প্রোগ্রাম রান করলেও ভুল ফলাফল দেয় আবার অনেক সময় কোনো আউটপুট পাওয়া যায় না। যে সকল কারণে নির্বাহ ভুল হয় তা হলো—

- ১। কোনো ভাগের কাজে ভাজকের মান যদি শূন্য (Divide by Zero) হয়।

- ২। Infinite বা অসীম লুপ থাকলে।
- ৩। ঋণাত্মক সংখ্যার বর্গমূল করলে।
- ৪। অ্যারের জন্য নির্ধারিত জায়গা অতিক্রম করলে ইত্যাদি।

**৩. যৌক্তিক ভুল (Logical Error) :** প্রোগ্রামে যদি কোনো Logic লিখতে ভুল হয় তাহলে সেটিকে যৌক্তিক ভুল হিসেবে ধরা হয়। এ ধরনের ভুল হলে কম্পিউটার কোনো Error Message দেয় না উপরন্তু ভুল ফলাফল দেয়, যেমন-  $A > B$  স্থলে  $A < B$  অথবা  $A + B$  স্থলে  $A - B$  ইত্যাদি।

#### খ. প্রোগ্রাম ডিবাগিং (Programme Debugging)

Bug অর্থ পোকা। Debugging অর্থ পোকা দূর করা। কম্পিউটারের প্রোগ্রামে যে ভুল-ত্রুটি থাকে তা দূর করাকে ডিবাগিং (Debugging) বলা হয়। ১৯৪৫ সালে মার্ক-১ কম্পিউটারে একটি মথ পোকা ঢুকে যাওয়ায় তা অচল হয়ে পড়ে। তখন থেকে Debugging শব্দটির উৎপত্তি। প্রোগ্রাম ডিবাগিংয়ের জন্য প্রথমে প্রোগ্রামে কী ধরনের ভুল হয়েছে তা নির্ণয় করে সে মোতাবেক প্রয়োজনীয় সংশোধন করলেই চলে। Syntax Error হলে তা নির্ণয় করা এবং সংশোধন করা সহজ। Logical Error শনাক্ত করা কঠিন। এক্ষেত্রে কিছু নমুনা ডাটা নিয়ে যার ফলাফল জানা আছে, প্রোগ্রাম পরীক্ষা করতে হবে এবং ফলাফল ভিন্ন হলে প্রোগ্রামকে কয়েকটি অংশে ভাগ করে প্রতিটি অংশের ফলাফল দেখে কোথায় ভুল আছে তা নির্ণয় করতে হবে এবং প্রয়োজনীয় সংশোধন করতে হবে।

#### ৬। প্রোগ্রাম ডকুমেন্টেশন (Programme Documentation)

ভুল সংশোধনের পর প্রোগ্রাম সঠিকভাবে কাজ করলে তাকে Run programme বলা হয় এবং এ প্রোগ্রামকে ভবিষ্যতে এবং রক্ষণের জন্য লিপিবদ্ধ করতে হয়। এ লিপিবদ্ধ প্রোগ্রামকে ডকুমেন্টেশন বলে। আধুনিকীকরণ করার জন্য প্রোগ্রামের সঠিক ডকুমেন্টেশন তৈরি করতে হয় অর্থাৎ প্রোগ্রামের বিবরণী স্থায়ীভাবে লিপিবদ্ধ করতে হয়। এক্ষেত্রে প্রোগ্রামকে সঠিকভাবে সংরক্ষণ করতে না পারলে এর আধুনিকীকরণ কঠিন হয়ে পড়ে। পেপার, ম্যাগনেটিক ডিস্ক ইত্যাদির মাধ্যমে প্রোগ্রামকে স্থায়ীভাবে সংরক্ষণ করা যেতে পারে। একটি Complete প্রোগ্রাম ডকুমেন্টেশন যে সকল বিষয় থাকা দরকার তা হলো-

- প্রোগ্রামের বর্ণনা।
- প্রোগ্রামের ফ্লোচার্ট।
- কোডিং।
- প্রোগ্রাম নির্বাহকালীন সময়ে করণীয় কাজের তালিকা।
- পরীক্ষণ ও ফলাফল।

#### ৭। প্রোগ্রাম রক্ষণাবেক্ষণ (Programme Maintenance)

বিভিন্ন প্রয়োজনে ও প্রোগ্রামের উন্নতিকল্পে প্রোগ্রামের আধুনিকীকরণ, পরিবর্তন, পরিবর্ধন, প্রোগ্রামের ভুল সংশোধন ইত্যাদি প্রোগ্রাম রক্ষণাবেক্ষণ কাজের অন্তর্ভুক্ত। ব্যবহারিক সুবিধা এবং আর্থিক বিষয় বিবেচনা করে অনেক সময় নতুন প্রোগ্রাম তৈরি না করে বিদ্যমান প্রোগ্রামকে আধুনিকীকরণ করা অধিক সুবিধাজনক।

### ৮.৪.১ অ্যালগরিদম (Algorithm)

An algorithm is a finite sequence of instructions, an explicit, step-by-step procedure for solving a problem, often used for calculation and data processing.

অ্যালগরিদম অর্থ ধাপে ধাপে সমস্যা সমাধান। অর্থাৎ একটি সমস্যাকে কয়েকটি ধাপে ভেঙে প্রত্যেকটি ধাপ পর্যায়ক্রমে সমাধান করে সমগ্র সমস্যা সমাধান করা। সমস্যা সমাধানের এই যৌক্তিক পর্যায়ক্রমকে অ্যালগরিদম বলা হয়। অন্য কথায়, যে পদ্ধতিতে ধাপে ধাপে অগ্রসর হয়ে কোনো একটি নির্দিষ্ট সমস্যার সমাধান করা হয় তাকে অ্যালগরিদম বলা হয়।

অ্যালগরিদম হচ্ছে একটি প্রোগ্রামের পরিকল্পনা ও যৌক্তিক বিন্যাসের লিখিত বর্ণনা। অর্থাৎ সমস্যার বিশ্লেষণ, প্রয়োজনীয় উপাত্ত সংগ্রহ, ডাটা বা কাজের প্রবাহ, শর্তারোপ ইত্যাদি বিষয়গুলো পর্যায়ক্রমে অ্যালগরিদমে উল্লেখ করা থাকে। এ কারণে প্রোগ্রামারগণ প্রোগ্রাম রচনার পূর্বে অ্যালগরিদম তৈরি করে থাকেন।

#### অ্যালগরিদমের বৈশিষ্ট্য

১. অ্যালগরিদমে শূন্য, এক বা একাধিক ইনপুট থাকতে হবে।
২. অবশ্যই কমপক্ষে একটি আউটপুট থাকতে হবে।
৩. প্রত্যেকটি ধাপ স্পষ্ট হতে হবে।
৪. অ্যালগরিদম সহজবোধ্য হতে হবে।
৫. নির্দিষ্ট সংখ্যক ধাপে সমস্যার সমাধান হতে হবে।
৬. একে ব্যাপকভাবে প্রয়োগ করা সম্ভব হবে।
৭. মেমোরিতে কম স্থান নেয়া উচিত।

#### উদাহরণ

তিনটি সংখ্যার যোগফল এবং গড় নির্ণয়ের অ্যালগরিদম।

ধাপ-১ : শুরু।

ধাপ-২ : সংখ্যা তিনটি পড়।

ধাপ-৩ : সংখ্যা তিনটির যোগফল বের কর।

ধাপ-৪ : যোগফলকে ৩ দ্বারা ভাগ করে গড় নির্ণয় কর।

ধাপ-৫ : যোগফল এবং গড় ছাপাও।

ধাপ-৬ : শেষ কর।

### ৮.৪.২ ফ্লোচার্ট (Flowchart)

Graphical representation of the steps of an algorithm is called flowchart. A flowchart is a graphic map of the path of control of data through the operation in a Programme or an information based system.

অ্যালগরিদমের চিত্ররূপ হলো ফ্লোচার্ট বা প্রবাহচিত্র। ফ্লোচার্ট প্রোগ্রামের প্রকৃতি ও ধারাবাহিকতা বুঝতে সাহায্য করে। ফ্লোচার্ট তৈরির ক্ষেত্রে নির্দিষ্ট কিছু প্রতীক বা বলক ব্যবহার করা হয় এবং সেগুলোকে তাদের

ক্রমানুসারে বিন্যস্ত করে তীর চিহ্ন দ্বারা সংযুক্ত করে ফ্লোচার্ট তৈরি করতে হয়। ফ্লোচার্টের উপর নির্ভর করে প্রোগ্রাম রচনা করা হয়। তবে ফ্লোচার্ট কোনো নির্দিষ্ট প্রোগ্রামিং ভাষায় লেখা উচিত নয়। একটি ফ্লোচার্টের ডিজাইন ব্যক্তি থেকে ব্যক্তিতে আলাদা হতে পারে। এজন্য একজন প্রোগ্রামারকে সর্বোত্তম না হলেও চেষ্টা করা উচিত একটি ভালো ফ্লোচার্ট তৈরি করার।

### ফ্লোচার্টের বৈশিষ্ট্য (Characteristics of Flowchart)

একটি উন্নতমানের ফ্লোচার্টে নিম্নলিখিত বৈশিষ্ট্যসমূহ বিদ্যমান। যেমন —

- ১। প্রোগ্রামের ভুল নির্ণয়ে সহায়তা করে।
- ২। প্রোগ্রাম পরিবর্তন এবং পরিবর্ধনে সহায়তা করে।
- ৩। সহজে প্রোগ্রামের উদ্দেশ্য বুঝা যায়।
- ৪। সহজে ও সংক্ষেপে জটিল প্রোগ্রাম লেখা যায়।
- ৫। প্রোগ্রাম রচনায় সহায়তা করে।

### অ্যালগরিদম ও ফ্লোচার্টের মধ্যে পার্থক্য

| অ্যালগরিদম (Algorithm)   | ফ্লোচার্ট (Flowchart)  |
|--|--|
| ১। যে পদ্ধতিতে ধাপে ধাপে অগ্রসর হয়ে কোনো একটি নির্দিষ্ট সমস্যার সমাধান করা হয় তাকে বলা হয় অ্যালগরিদম। | ১। যে পদ্ধতিতে চিত্রের সাহায্যে কতকগুলো চিহ্ন ব্যবহার করে সমস্যার সমাধান করা হয় তাকে বলা হয় ফ্লোচার্ট। |
| ২। এটি বর্ণনামূলক।   | ২। এটি চিত্রাভিত্তিক।  |
| ৩। অ্যালগরিদম লেখার ক্ষেত্রে নির্দিষ্ট কোনো শব্দ বা বাক্য ব্যবহার করা হয় না।                            | ৩। ফ্লোচার্ট তৈরির ক্ষেত্রে নির্দিষ্ট চিহ্ন বা বস্তুকে ব্যবহার করা হয়।                                  |
| ৪। এর মাধ্যমে প্রোগ্রাম বোঝা কঠিন।   | ৪। এর মাধ্যমে প্রোগ্রাম বুঝা সহজ।  |
| ৫। প্রোগ্রাম প্রবাহের দিক বুঝা যায় না।  | ৫। প্রোগ্রাম প্রবাহের দিক সহজে বুঝা যায়।  |
| ৬। প্রোগ্রামের ভুল-ত্রুটি দূর করা কঠিন।  | ৬। প্রোগ্রামের ভুল-ত্রুটি দূর করা সহজ।   |
| ৭। অ্যালগরিদমের কোনো শ্রেণি বিভাগ নেই।   | ৭। ফ্লোচার্টকে প্রধানত সিস্টেম ফ্লোচার্ট ও প্রোগ্রাম ফ্লোচার্ট এই দু'ভাগে ভাগ করা যায়।                  |

### ফ্লোচার্ট তৈরি করার নিয়মাবলি (Rules of Drawing Flowchart)

ফ্লোচার্ট তৈরি করার জন্য নিম্নবর্ণিত নিয়মাবলি অনুসরণ করা প্রয়োজন। যেমন—

- ১। ফ্লোচার্ট তৈরি করার জন্য প্রচলিত প্রতীক ব্যবহার করা উচিত। প্রয়োজনে প্রতীকের সাথে মন্তব্য দেয়া যেতে পারে।
- ২। ফ্লোচার্ট তৈরি করার সময় সংযোগ চিহ্ন যত কম হয় ততই ভালো। বেশি সংযোগ রেখার স্থলে সংযোগ প্রতীক ব্যবহার করা ভালো।
- ৩। প্রতিটি চিহ্নের লেখা সংক্ষেপ ও সহজবোধ্য হওয়া উচিত।
- ৪। প্রবাহ রেখার ছেদ ন্যূনতম হওয়া বাঞ্ছনীয়।

- ৫। একাধিক প্রবাহরেখা পরস্পর ছেদ করলেও তাদের মধ্যে কোনো লজিক্যাল সম্পর্ক বোঝাবে না।
- ৬। তীর চিহ্ন ডাটা বা নির্দেশের প্রবাহের দিকে সাধারণত উপর থেকে নিচে অথবা বাম হতে ডান দিকে অগ্রসর হয়।
- ৭। চিহ্নগুলোর আকার ছোট বা বড় হতে পারে, তবে স্টাইল বা বৈশিষ্ট্য আকৃতির পরিবর্তন হবে না।
- ৮। ফ্লোচার্টের কোনো অংশে বিস্তারিত বর্ণনা প্রয়োজন হলে সে অংশের জন্য পৃথকভাবে ফ্লোচার্ট ব্যবহার করা যেতে পারে।

### ফ্লোচার্টের প্রকারভেদ (Types of Flowchart)

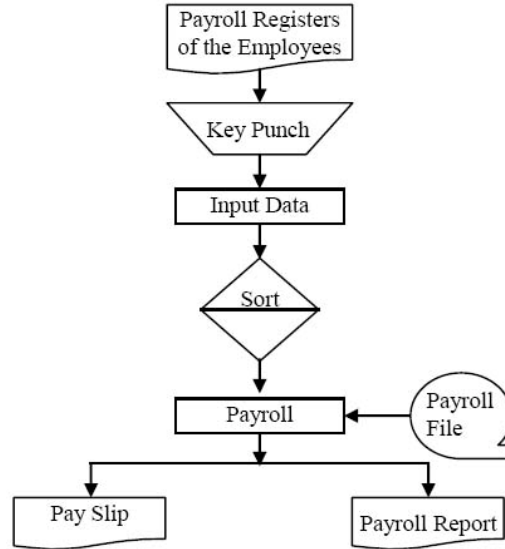
- ১। সিস্টেম ফ্লোচার্ট (System Flowchart)
- ২। প্রোগ্রাম ফ্লোচার্ট (Programme Flowchart)

### সিস্টেম ফ্লোচার্ট (System Flowchart)

সিস্টেম ফ্লোচার্ট ডাটা প্রসেসিং সিস্টেমের বিভিন্ন অংশের মধ্যে প্রবাহ দেখাতে ব্যবহৃত হয়। সিস্টেম ফ্লোচার্টে ব্যবহৃত প্রতীকগুলো নিম্নরূপ-

| প্রতীক | অর্থ              | প্রতীক | অর্থ                 |
|--------|-------------------|--------|----------------------|
|        | Processing        |        | Extract              |
|        | Documnt           |        | Stored Data          |
|        | Merge             |        | Manual Operation     |
|        | Display           |        | Magnetic Disk        |
|        | Sorting           |        | Connector            |
|        | Punched Tape      |        | Summing Junction     |
|        | Input/Output      |        | Decision             |
|        | Punch Card        |        | Direct Access Memory |
|        | Sequential Access |        | Or                   |

নিম্নে সিস্টেম ফ্লোচার্টের মাধ্যমে কর্মচারীদের বেতন হিসাব করার পদ্ধতি দেখানো হলো—

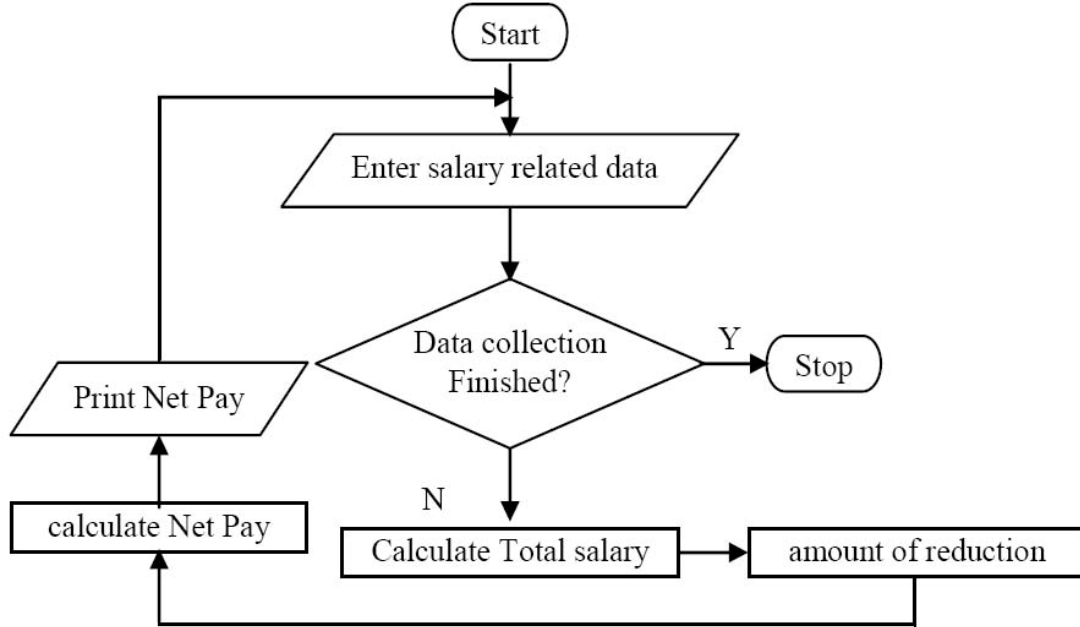


### প্রোগ্রাম ফ্লোচার্ট (Programme Flowchart)

কম্পিউটার প্রোগ্রাম লেখার জন্য এই ফ্লোচার্ট ব্যবহার করা হয়। এই ফ্লোচার্ট প্রক্রিয়াকরণের ধাপসমূহ বিশদভাবে ব্যাখ্যা করা হয়। প্রোগ্রাম ফ্লোচার্ট ব্যবহৃত প্রতীকগুলো অর্থসহ দেয়া হলো—

| প্রতীক | অর্থ                   | প্রতীক | অর্থ               |
|--------|------------------------|--------|--------------------|
|        | Start/End              |        | Processing         |
|        | Decision               |        | Predefined process |
|        | Input/Output           |        | Connector          |
|        | Direction of data flow |        | Sort note          |

নিচের প্রোগ্রাম ফ্লোচার্টের মাধ্যমে কোনো প্রতিষ্ঠানের কর্মচারীদের বেতন হিসাব করার পদ্ধতি দেখান হলো—

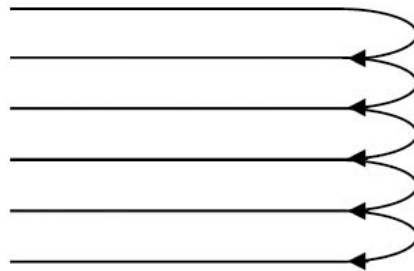


### ফ্লোচার্টের মৌলিক গঠন (Basic Structure of Flowchart)

- ১। সরল অনুক্রম (Simple Sequence)
- ২। নির্বাচন (Selection)
- ৩। লুপ বা চক্র (Repetition or Loop)
- ৪। জাম্প (Jump)

#### ১। সরল অনুক্রম (Simple Sequence)

এটা একটি সরল স্ট্রাকচার। এই স্ট্রাকচারে সকল নির্দেশগুলো নির্বাহের অনুক্রমে সাজানো থাকে।

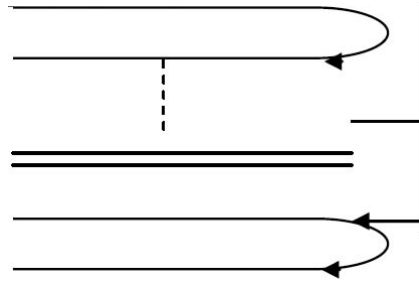


চিত্র : সরল অনুক্রম



## ২। নির্বাচন (Selection)

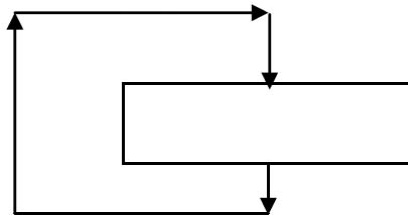
যে সকল ক্ষেত্রে সিদ্ধান্তের প্রয়োজন হয় বা তুলনা করে কার্যনির্বাহ করতে হয় সেক্ষেত্রে এই স্ট্রাকচার ব্যবহৃত হয়।



চিত্র : নির্বাচন

## ৩। লুপ বা চক্র (Repetition or Loop)

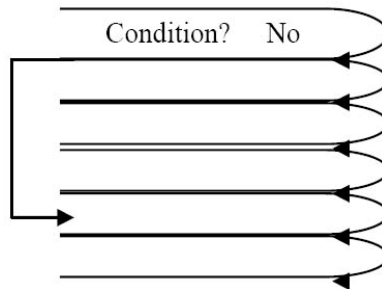
প্রোগ্রামে একই ধরনের কাজ বারবার করার প্রয়োজন হলে লুপ বা চক্র ব্যবহার করা হয়।



চিত্র : লুপ বা চক্র

## ৪। জাম্প (Jump)

প্রোগ্রামে সরল অনুক্রমকে ভঙ্গ করে প্রোগ্রামের মধ্যে এক লাইন থেকে পরবর্তী লাইনে না গিয়ে উপরে বা নিচে অন্য কোনো লাইন থেকে কাজ শুরু করলে তাকে জাম্প বলে।



চিত্র : জাম্প (Jump)

**উদাহরণ ১ :**  $1+2+3+----- + N$  সিরিজটির যোগফল নির্ণয়ের জন্য অ্যালগরিদম এবং ফ্লোচার্ট তৈরি কর।

অথবা, 1 থেকে N পর্যন্ত সকল ত্রমিক সংখ্যার যোগফল নির্ণয়ের জন্য অ্যালগরিদম এবং ফ্লোচার্ট তৈরি কর।

**অ্যালগরিদম**

ধাপ-১ : শুরু

ধাপ-২ : যেকোনো একটি সংখ্যা N এর মান গ্রহণ কর।

ধাপ-৩ : যোগফল নির্ণয়ের জন্য চলক S এবং 1, 2, 3

ইত্যাদি নির্দিষ্ট করার জন্য চলক J যাদের মান

যথাক্রমে 0 এবং 1 ধর।

ধাপ-৪ : S এবং J যোগ করে যোগফল S এ রাখ।

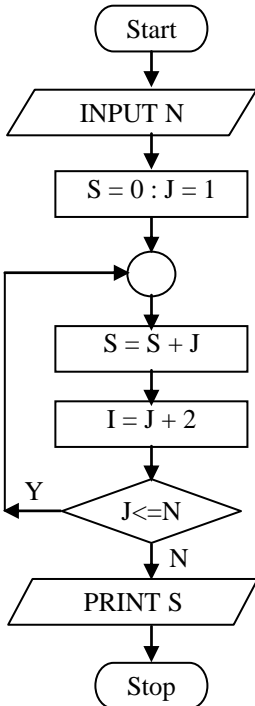
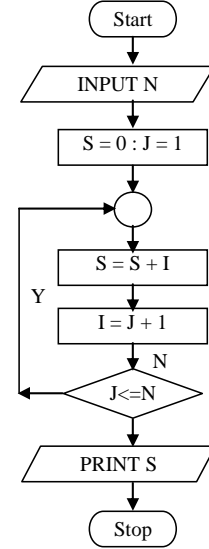
ধাপ-৫ : J এর মান 1 করে বৃদ্ধি কর।

ধাপ-৬ : J এর মান N থেকে ছোট বা N এর সমান হলে

ধাপ-৪ এ যাও।

ধাপ-৭ : যোগফল S ছাপাও।

ধাপ-৮ : শেষ কর।

**উদাহরণ ২ :**  $1+3+5+\dots + N$  সিরিজটির

যোগফল নির্ণয়ের জন্য অ্যালগরিদম এবং ফ্লোচার্ট তৈরি কর।

অথবা, 1 থেকে N পর্যন্ত সকল ক্রমিক বিজোড় সংখ্যার যোগফল নির্ণয়ের জন্য অ্যালগরিদম এবং ফ্লোচার্ট তৈরি কর।

**অ্যালগরিদম**

ধাপ-১ : শুরু

ধাপ-২ : যেকোনো একটি সংখ্যা N এর মান গ্রহণ কর।

ধাপ-৩ : যোগফল নির্ণয়ের জন্য চলক S এবং 1, 3, 5 ইত্যাদি নির্দিষ্ট

করার জন্য চলক J যাদের মান যথাক্রমে 0 এবং 1 ধর।

ধাপ-৪ : S এবং J যোগ করে যোগফল S এ রাখ।

ধাপ-৫ : J এর মান 2 করে বৃদ্ধি কর।

ধাপ-৬ : J এর মান N থেকে ছোট বা N এর সমান হলে ধাপ-৪ এ যাও।

ধাপ-৭ : যোগফল S ছাপাও।

ধাপ-৮ : শেষ কর।

**উদাহরণ ৩ :**  $2 + 4 + 6 + \dots + 100$  সিরিজটির

যোগফল নির্ণয়ের জন্য অ্যালগরিদম এবং ফ্লোচার্ট তৈরি কর।

অথবা, 2 থেকে 100 পর্যন্ত সকল ক্রমিক জোড় সংখ্যার যোগফল নির্ণয়ের জন্য অ্যালগরিদম এবং ফ্লোচার্ট তৈরি কর।

#### অ্যালগরিদম

ধাপ-১ : শুরু

ধাপ-২ : N এর মান 100 ধর।

ধাপ-৩ : যোগফল নির্ণয়ের জন্য চলক S এবং 2,4,6 ইত্যাদি নির্দিষ্ট করার জন্য চলক J যাদের মান যথাক্রমে 0 এবং 2 ধর।

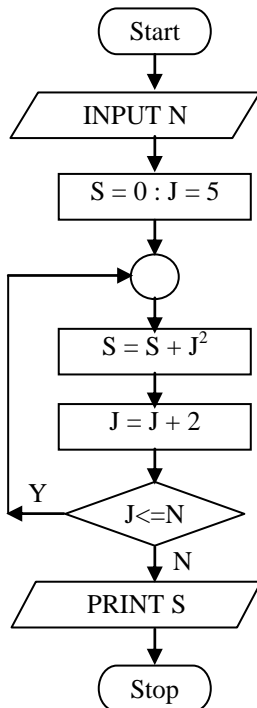
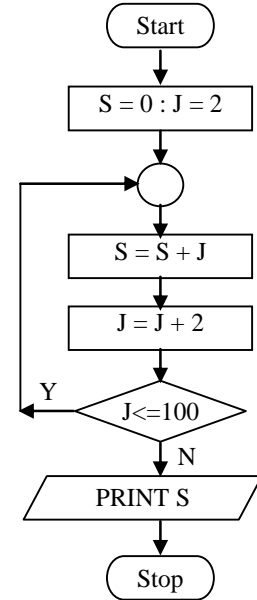
ধাপ-৪ : S এবং J যোগ করে যোগফল S এ রাখ।

ধাপ-৫ : J এর মান 2 করে বৃদ্ধি কর।

ধাপ-৬ : J এর মান N থেকে ছোট বা N এর সমান হলে ধাপ 4-এ যাও।

ধাপ-৭ : যোগফল S ছাপাও।

ধাপ-৮ : শেষ কর।



উদাহরণ ৪ :  $5^2 + 7^2 + 9^2 + \dots + N^2$  সিরিজটির যোগফল নির্ণয়ের জন্য অ্যালগরিদম এবং ফ্লোচার্ট তৈরি কর।

#### অ্যালগরিদম

ধাপ-১ : শুরু

ধাপ-২ : যেকোনো একটি সংখ্যা N এর মান গ্রহণ কর।

ধাপ-৩ : যোগফল নির্ণয়ের জন্য চলক S এবং 5,7,9 ইত্যাদি নির্দিষ্ট করার জন্য চলক J যাদের মান যথাক্রমে 0 এবং 5 ধর।

ধাপ-৪ : S এবং J<sup>2</sup> যোগ করে যোগফল S এ রাখ।

ধাপ-৫ : J এর মান 2 করে বৃদ্ধি কর।

ধাপ-৬ : J এর মান N থেকে ছোট বা N এর সমান হলে ধাপ-৪ এ যাও।

ধাপ-৭ : যোগফল S ছাপাও।

ধাপ-৮ : শেষ কর।

### ৮.৪.৩ সুডোকোড (Pseudocode)

সুডো একটি গ্রিক শব্দ, যার অর্থ হলো ছদ্ম বা যা সত্য নয়। প্রোগ্রাম রচনার আগে এলগোরিদম ও ফ্লোচার্ট ব্যবহার করে কোনো নির্দিষ্ট ভাষায় প্রোগ্রামের খসড়া করাকেই সুডোকোড বলে। সুডোকোড কোনো প্রোগ্রামের নিয়ম মেনে চলে না, তবে কোনো প্রোগ্রামের সুডোকোড পড়লে বোঝা যায় কোডিং কেমন হবে। প্রোগ্রাম রচনা এবং উন্নয়নে সুডোকোড একটি জনপ্রিয় পদ্ধতি।

Pseudocode একটি অনানুষ্ঠানিক হয় উচ্চ পর্যায়ের একটি অপারেটিং নীতি বর্ণনা কম্পিউটার প্রোগ্রাম বা অন্যান্য অ্যালগরিদম।

এটা একটা স্ট্রাকচারাল নিয়মাবলি ব্যবহার প্রোগ্রামিং ভাষা, কিন্তু মানুষের পড়ার বদলে মেশিনের পড়ার জন্য দেয়ার উদ্দেশ্যে করা হচ্ছে। কম্পিউটার প্রোগ্রাম উন্নয়ন, পরিকল্পনা এছাড়াও বিভিন্ন এলগোরিদম দলিল এবং পাঠ্যবই এবং বৈজ্ঞানিক প্রকাশনায় সুডোকোড ব্যবহৃত হয়।

C style pseudo code:

```
void function fizzbuzz {  
  For ( i = 1 ; i <= 100 ; i ++ ) {  
    set print_number to true ;  
    If i is divisible by 3  
      print "Fizz" ;  
    set print_number to false ;  
    If i is divisible by 5  
      print "Buzz" ;  
    set print_number to false ;  
    If print_number , print i ;  
    print a newline ;  
  }  
}
```

## প্রশ্নমালা

### অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন :

১. পঞ্চম প্রজন্মের ভাষা বলতে কী বুঝ?
২. যান্ত্রিক ভাষা কী?
৩. সুডোকোড বলতে কী বুঝ?
৪. মেশিন ভাষার সুবিধা কী?
৫. মেশিন ভাষার অসুবিধা কী?
৬. অ্যাসেম্বলি ভাষা কী?
৭. অ্যাসেম্বলী ভাষার পুরো নির্দেশে সাধারণত কতটি অংশ থাকে?
৮. অপারেন্ড কাকে বলে।
৯. সি প্রোগ্রামিং ভাষা নির্মাণ করেন কে?
১০. ফোরট্রান কী?
১১. পাইথন কী?
১২. পাইথন নামকরণ কোথা থেকে আসে?
১৩. জাভা কী?
১৪. জাভার আবিষ্কারক কোন কোম্পানি?

### সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন :

১. ডাটা টাইপ পরিবর্তনের উপায় কী?
২. মেশিনের ভাষায় ব্যবহৃত নির্দেশাবলিকে কত ভাগে ভাগ করা যায়।
৩. মধ্যম স্তরের ভাষা বলতে কী বুঝ।
৪. উচ্চ স্তরের ভাষা বলতে কী বুঝ।
৫. প্রোগ্রামে ভাষার স্তর কয়টি।
৬. সি প্রোগ্রামিং ভাষা কী?
৭. সি++ এর নামকরণ হয় কত সালে?
৮. ভিজুয়াল বেসিক কী?
৯. জাভার বাক্যরীতি কোন প্রোগ্রাম থেকে নেওয়া?
১০. প্রত্যেক প্রোগ্রামের কতটি অংশ থাকে?
১১. প্রোগ্রাম তৈরির ধাপসমূহ কী?
১২. প্রোগ্রামে সাধারণত কত ধরনের ভুল পরিলক্ষিত হয়?
১৩. প্রোগ্রাম ডিবাগিং কী?

১৪. অ্যালগরিদম কী?
১৫. অ্যালগরিদমের বৈশিষ্ট্য কী কী?
১৬. ফ্লোচার্ট কী?
১৭. ফ্লোচার্টকে কয়ভাবে বিভক্ত করা হয়?
১৮. প্রোগ্রাম ফ্লোচার্ট কাকে বলে?
১৯. সিস্টেম ফ্লোচার্ট কাকে বলে?

#### রচনামূলক প্রশ্ন :

১. কম্পিউটার প্রোগ্রামিং বলতে কী বুঝায়? কম্পিউটার প্রোগ্রামিং এর জন্য কোন ধরনের অ্যাপ্লিকেশন প্রোগ্রাম দরকার হয়? বিস্তারিত আলোচনা কর ।
২. প্রোগ্রামিং ভাষা কী? প্রোগ্রামিং ভাষাকে কয়ভাবে ভাগ করা যায়? প্রতিটি ভাগ সম্পর্কে আলোচনা কর ।
৩. চতুর্থ প্রজন্মের প্রোগ্রামিং ভাষা সম্পর্কে আলোচনা কর ।
৪. উচ্চতর ভাষার সুবিধা ও অসুবিধা বর্ণনা কর ।
৫. জাভার গুরুত্বপূর্ণ দিকগুলো আলোচনা কর ।
৬. প্রোগ্রামের সংগঠন বর্ণনা কর ।
৭. প্রোগ্রাম তৈরির ধাপসমূহ আলোচনা কর ।
৮. প্রোগ্রামের ভুল আলোচনা কর ।
৯. অ্যালগরিদম কী? এর বৈশিষ্ট্য বর্ণনা কর ।
১০. ফ্লোচার্ট কী? অ্যালগরিদম ও ফ্লোচার্টের মধ্যে পার্থক্য আলোচনা কর ।
১১. ফ্লোচার্ট তৈরি করার নিয়মাবলি আলোচনা কর ।
১২. ফ্লোচার্টের মৌলিক গঠন বর্ণনা কর ।
১৩.  $1+2+3+\dots + N$  সিরিজটির যোগফল নির্ণয়ের জন্য অ্যালগরিদম এবং ফ্লোচার্ট তৈরি কর ।

## নবম অধ্যায় সি প্রোগ্রামিং

### ৯.১ 'সি' প্রোগ্রামিং ভাষা (Programming Language-C)

#### 'সি' ভাষার প্রাথমিক ধারণা (Primary Concept of C Language)

আমেরিকার বেল ল্যাবরেটরির ডেনিস রিচি ১৯৭০ সালে এ ভাষার উদ্ভাবন করেন। ভাষাটির নাম 'C' রাখা হয়েছে কারণ, B নামের অপর একটি ভাষা আগেই তৈরি হয়েছে। C যাতে তার গুণাগুণ না হারায় সে জন্য ১৯৮৩ সালে কম্পাইলার এবং সফটওয়্যার প্রস্তুতকারকদের একটি গ্রুপ আমেরিকান ন্যাশনাল স্ট্যান্ডার্ড ইনস্টিটিউট (ANSI)-কে C এর জন্য একটি নীতি নির্ধারণের আবেদন জানান। অতঃপর ১৯৮৯ সালের শেষের দিকে নির্ধারিত কমিটি C এর জন্য ANSI নীতি নির্ধারণ করে। সিস্টেম প্রোগ্রামিং-এর ক্ষেত্রে এ ভাষা অধিক হারে ব্যবহৃত হয়। উপাত্ত সঞ্চালনের বর্ণনার জন্য এ ভাষার সুবিধা অনেক বেশি বলে ভাষাটি অন্যান্য ভাষার চেয়ে অনেক বেশি জনপ্রিয়। C ভাষাকে কম্পিউটার ভাষার জনক বলা হয়ে থাকে। এ ভাষারও অনেক সংস্করণ রয়েছে। যেমন- C, C++, ANSI C, Visual C, Turbo C প্রভৃতি। বর্তমানকালের অধিকাংশ প্যাকেজ প্রোগ্রামই এ ভাষার মাধ্যমে তৈরি করা হচ্ছে। যে কোনো সফটওয়্যার উন্নয়নের ক্ষেত্রে এ ভাষা ব্যবহার করা যেতে পারে। এ ভাষার সাহায্যে সাধারণত নিম্নলিখিত ধরনের প্রোগ্রাম লেখা যায়।

- Operating System
- Editors
- Assemblers
- Database Programme
- Compilers
- Games
- Interpreters
- Virus and Antivirus ইত্যাদি।

কম্পিউটার প্রোগ্রামের সকল ভাষার কাজ প্রায় একই রকমের। প্রতিটি ভাষাই ডাটা গ্রহণ করে, গৃহীত ডাটা প্রক্রিয়াকরণ করে এবং ফলাফল প্রদান করে। প্রতিটি ভাষারই কিছু লাইব্রেরি ফাংশন থাকে। ডাটা গ্রহণ, ডাটা প্রক্রিয়াকরণ এবং ফলাফল প্রদানের জন্য C, BASIC এবং FORTRAN এর Library Function-এর তুলনামূলক পার্থক্য দেখানো হলো-

| কাজ                | C  | BASIC                     | FORTRAN |
|--------------------|--|---------------------------|---------|
| ডাটা গ্রহণ (Input) | getchar()<br>scanf() gest ()<br>sscanf()<br>fscanf() | INPUT<br>READ DATA<br>GET | READ    |

|                                    |  |  |                    |
|------------------------------------|--|--|--------------------|
| ডাটা প্রক্রিয়াকরণ<br>(Processing) | =<br>if/else<br>for<br>while<br>do-while<br>switch()           | LET<br>FOR-NEXT<br>IF-ELSE-ENDIF<br>DO-WHILE | =<br>IF/ELSE<br>DO |
| ফলাফল প্রদর্শন (Output)            | putchar ()<br>puts ()<br>printf ()<br>sprintf ()<br>fprintf () | PRINT<br>LPRINT<br>WRITE<br>PRINT USING      | WRITE<br>PRINT     |

### C ভাষার বৈশিষ্ট্য (Characteristics of C Language)

- ১। প্রতিটি ফাংশনের নির্বাহ শুরু হবে দ্বিতীয় বন্ধনী (Opening Brace) '{' দ্বারা।
- ২। C ভাষায় প্রোগ্রাম লিখা হয় ছোট হাতের অক্ষর দ্বারা তবে Symbolic Name এবং Output Staring সাধারণত বড় হাতের অক্ষরে লিখা হয়।
- ৩। প্রতিটি লাইনের প্রতিটি শব্দ অবশ্যই কমপক্ষে একটি স্পেস বা ট্যাব বা কোটেশন চিহ্ন দ্বারা আলাদা করে লিখতে হবে।
- ৪। প্রতিটি প্রোগ্রামিং স্টেটমেন্ট শেষ করতে হবে সেমিকোলন দ্বারা।
- ৫। প্রতিটি চলক ব্যবহারের পূর্বেই তাদের ডাটা টাইপ উল্লেখ করতে হবে।
- ৬। Header ফাইলগুলো #include দ্বারা যুক্ত করতে হবে।
- ৭। কোনো Library Function ব্যবহার করলে অবশ্যই তার Header File যুক্ত করতে হবে।
- ৮। define এবং include এর শেষে সেমিকোলন ব্যবহার করতে হবে না।
- ৯। চিহ্নটি Compiler Derivative এবং এটি অবশ্যই প্রথম কলামে লিখতে হবে।
- ১০। বন্ধনী শুরু করলে অবশ্যই তা শেষ করতে হবে।
- ১১। প্রোগ্রামের মধ্যে যেকোনো জায়গায় মন্তব্য যুক্ত করা যাবে এবং তা /\* এবং \*/ এর মধ্যে যুক্ত করতে হবে।
- ১২। প্রতিটি C প্রোগ্রামিংয়ে একটি main () Function থাকবে। একটির অধিক main () Function থাকতে পারবে না। main () Function থেকে প্রোগ্রাম নির্বাহ করা শুরু হবে।

### প্রোগ্রাম কম্পাইলিং (Programme Compiling)

এখানে সোর্স প্রোগ্রামকে একসাথে সম্পূর্ণরূপে মেশিনের ভাষায় অনুবাদ করে একটি অবজেক্ট প্রোগ্রাম এবং একটি এক্সিকিউশন ফাইল তৈরি করে। এখানকার এক্সিকিউশন ফাইল অত্যন্ত দ্রুততার সাথে এক্সিকিউট



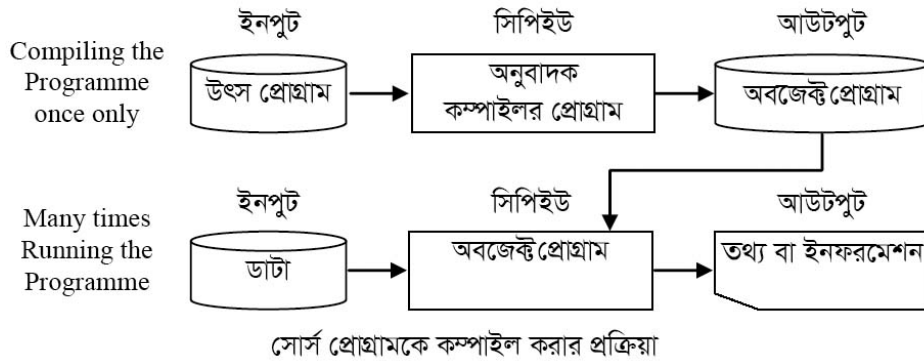
হয়ে থাকে। কম্পাইলার হলো এমন একটি প্রোগ্রাম, যা কম্পিউটারের নিকট বোধগম্য করার জন্য উচ্চতর ভাষায় লিখিত প্রোগ্রামের স্টেটমেন্টগুলোকে 0 এবং 1 এ পরিবর্তন করে। ফলে প্রোগ্রামিং প্রক্রিয়া অত্যন্ত দ্রুততর হয় এবং প্রোগ্রামারকে নিজ হাতে কোনো অনুবাদকের কাজ করতে হয় না।

ভিন্ন ভিন্ন উচ্চতর ভাষায় প্রোগ্রামের জন্য ভিন্ন ভিন্ন কম্পাইলার ব্যবহৃত হয়। কারণ কোনো নির্দিষ্ট কম্পাইলার একটি মাত্র উচ্চতর ভাষার প্রোগ্রামকে কম্পাইল করতে পারে। যেমন- যে কম্পাইলার C প্রোগ্রামকে কম্পাইল করতে পারে সেই কম্পাইলার বেসিক প্রোগ্রাম কম্পাইল করতে পারে না। সাধারণত হাই-লেভেল ভাষার একটি বাক্য মেশিনের ভাষায় চার বা পাঁচটি বাক্যে পরিণত হয়। কম্পাইলার অনুবাদ করা ছাড়াও উৎস প্রোগ্রামের গুণাগুণও বিচার করতে পারে।

- প্রোগ্রাম কম্পাইল (Alt+F9)
- প্রোগ্রাম নির্বাহ (Ctrl+F9)

### কম্পাইলিংয়ের প্রধান কাজ (Main Functions of Compiling)

- ১। উৎস প্রোগ্রামকে অনুবাদ করে অবজেক্ট প্রোগ্রাম তৈরি করা।
- ২। প্রোগ্রামকে লিংক করা। অর্থাৎ প্রোগ্রামের সঙ্গে প্রয়োজনীয় রুটিন যোগ করা। রুটিন হলো প্রোগ্রামের ছোট অংশ যাতে কোনো নির্দিষ্ট কাজ করার জন্য নির্দেশ দেয়া থাকে।
- ৩। প্রোগ্রামে কোনো ভুল থাকলে তা জানানো।
- ৪। প্রধান মেমোরিতে প্রোগ্রামের জন্য প্রয়োজনীয় মেমোরির অবস্থান তৈরি করা।
- ৫। প্রয়োজনে Source বা উৎস প্রোগ্রামকে ছাপিয়ে বের করা।
- ৬। প্রোগ্রামের যেকোনো ভুল-ত্রুটি সংশোধন করা।



### প্রোগ্রাম ডিবাগিং (Programme Debugging)

Bug অর্থ পোকা। Debugging অর্থ পোকা দূর করা। কম্পিউটারের প্রোগ্রামে যে ভুল-ত্রুটি থাকে তা দূর করাকে ডিবাগিং (Debugging) বলা হয়। ১৯৪৫ সালে মার্ক-১ কম্পিউটারে একটি মথ পোকা ঢুকে যাওয়ায় তা অচল হয়ে পড়ে। তখন থেকে Debugging শব্দটির উৎপত্তি। প্রোগ্রাম ডিবাগিংয়ের জন্য

প্রথমে প্রোগ্রামে কী ধরনের ভুল হয়েছে তা নির্ণয় করে সে মোতাবেক প্রয়োজনীয় সংশোধন করলেই চলে। Syntax Error হলে তা নির্ণয় করা এবং সংশোধন করা সহজ। Logical Error শনাক্ত করা কঠিন। এক্ষেত্রে কিছু নমুনা ডাটা নিয়ে যার ফলাফল জানা আছে, প্রোগ্রাম পরীক্ষা করতে হবে এবং ফলাফল ভিন্ন হলে প্রোগ্রামকে কয়েকটি অংশে ভাগ করে প্রতিটি অংশের ফলাফল দেখে কোথায় ভুল আছে তা নির্ণয় করতে হবে এবং প্রয়োজনীয় সংশোধন করতে হবে।

## ৯.২ অনুবাদক প্রোগ্রাম (Translator Programme)

সোর্স প্রোগ্রামকে অবজেক্ট প্রোগ্রামে পরিণত করার জন্য যে প্রোগ্রাম ব্যবহার করা হয় তাকে অনুবাদক প্রোগ্রাম (Translator Programme) বলে। অ্যাসেম্বলি বা উচ্চতর ভাষায় লিখিত প্রোগ্রামকে সোর্স প্রোগ্রাম (Source Programme) এবং মেশিনের ভাষায় অনুবাদ করা প্রোগ্রামকে অবজেক্ট প্রোগ্রাম (Object Programme) বলা হয়। সোর্স প্রোগ্রামের ভাষা কম্পিউটার বোঝে না। তাই সোর্স প্রোগ্রামকে চালানোর আগে কোনো অনুবাদক প্রোগ্রামের মাধ্যমে মেশিনের ভাষায় অনুবাদ করতে হয়। মেশিনের ভাষায় প্রোগ্রাম অনুবাদ করার জন্য 0 এবং 1 এই দু'টি বাইনারি ডিজিট ব্যবহার করা হয়। সোর্স প্রোগ্রামকে অনুবাদ করার জন্য তিন ধরনের অনুবাদক প্রোগ্রাম আছে। যেমন—

- ১। কম্পাইলার (Compiler)
- ২। অ্যাসেম্বলার (Assembler)
- ৩। ইন্টারপ্রেটার (Interpreter)

### ১। কম্পাইলার (Compiler)

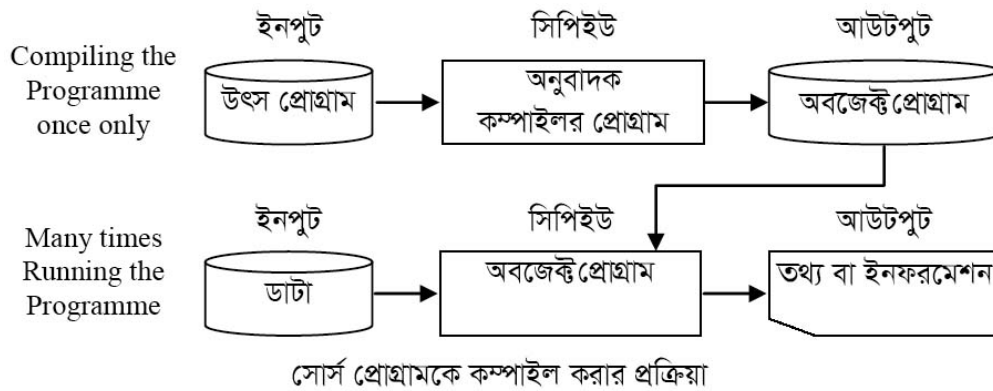
সোর্স প্রোগ্রামকে একসাথে সম্পূর্ণরূপে মেশিনের ভাষায় অনুবাদ করে একটি অবজেক্ট প্রোগ্রাম তৈরি করে এবং একটি এক্সিকিউশন ফাইল তৈরি করে। এখানকার এক্সিকিউশন ফাইল অত্যন্ত দ্রুততার সাথে এক্সিকিউট হয়ে থাকে। কম্পাইলার হলো এমন একটি প্রোগ্রাম, যা কম্পিউটারের নিকট বোধগম্য করার জন্য উচ্চতর ভাষায় লিখিত প্রোগ্রামের স্টেটমেন্টগুলোকে 0 এবং 1 এ পরিবর্তন করে। ফলে প্রোগ্রামিং প্রক্রিয়া অত্যন্ত দ্রুততর হয় এবং প্রোগ্রামারকে নিজ হাতে কোনো অনুবাদকের কাজ করতে হয় না।

ভিন্ন ভিন্ন উচ্চতর ভাষার প্রোগ্রামের জন্য ভিন্ন ভিন্ন কম্পাইলার ব্যবহৃত হয়। কারণ কোনো নির্দিষ্ট কম্পাইলার একটি মাত্র উচ্চতর ভাষার প্রোগ্রামকে কম্পাইল করতে পারে। যেমন— যে কম্পাইলার COBOL প্রোগ্রামকে কম্পাইল করতে পারে সেই কম্পাইলার বেসিক প্রোগ্রাম কম্পাইল করতে পারে না। সাধারণত হাই লেভেল ভাষার একটি বাক্য মেশিনের ভাষায় চার বা পাঁচটি বাক্যে পরিণত হয়। কম্পাইলার অনুবাদ করা ছাড়াও উৎস প্রোগ্রামের গুণাগুণও বিচার করতে পারে।

### কম্পাইলারের প্রধান কাজ

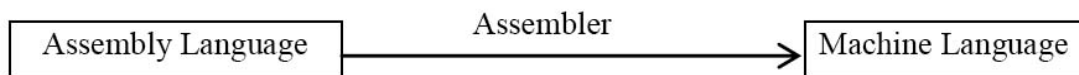
- ১। উৎস প্রোগ্রামকে অনুবাদ করে অবজেক্ট প্রোগ্রাম তৈরি করা।

- ২। প্রধান মেমোরিতে প্রোগ্রামের জন্য প্রয়োজনীয় মেমোরির অবস্থান তৈরি করা।
- ৩। এর পরে প্রোগ্রামকে লিংক করা। অর্থাৎ প্রোগ্রামের সঙ্গে প্রয়োজনীয় রুটিন যোগ করা। রুটিন হলো প্রোগ্রামের ছোট অংশ যাতে কোনো নির্দিষ্ট কাজ করার জন্য নির্দেশ দেয়া থাকে।
- ৪। প্রোগ্রামে কোনো ভুল থাকলে তা জানানো।
- ৫। প্রোগ্রামের যেকোনো ভুল-ত্রুটি সংশোধন করা।
- ৬। প্রয়োজনে Source বা উৎস প্রোগ্রামকে ছাপিয়ে বের করা।



## ২। অ্যাসেম্বলার (Assembler)

অ্যাসেম্বলারের কাজ হচ্ছে অ্যাসেম্বলি ভাষায় লিখিত উৎস প্রোগ্রাম অর্থাৎ নেমোনিক কোডকে মেশিনের ভাষায় লিখিত অবজেক্ট প্রোগ্রামে রূপান্তর করা। এ ভাষার অন্যতম কাজ হচ্ছে প্রধান মেমোরিতে রক্ষিত অ্যাসেম্বলি ভাষার সব নির্দেশ ঠিক আছে কিনা তা ব্যবহারকারীকে জানানো। এ ভাষার প্রত্যেকটি নির্দেশকে অ্যাসেম্বলার মেশিন ভাষার একটি নির্দেশে পরিণত করে। ভুল সংশোধনের পর এ ভাষা পুনরায় প্রথম নির্দেশ থেকে অনুবাদের কাজ শুরু করে।

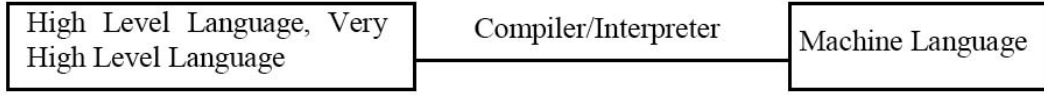


### অ্যাসেম্বলারের প্রধান কাজ

- ১। নেমোনিক কোডকে মেশিনের ভাষায় রূপান্তর করা।
- ২। সব নির্দেশ এবং ডাটা প্রধান মেমোরিতে জমা রাখা।
- ৩। প্রোগ্রামে কোনো ভুল থাকলে তা জানানো।

### ৩। ইন্টারপ্রেটার (Interpreter)

ইন্টারপ্রেটারও কম্পাইলারের মতো উচ্চতর ভাষাকে মেশিন ভাষায় রূপান্তর করে, তবে কম্পাইলার যেমন-প্রথমে সোর্স প্রোগ্রামকে অবজেক্ট প্রোগ্রামে রূপান্তর করে এবং শেষে ফলাফল প্রদান করে কিন্তু ইন্টারপ্রেটার সোর্স প্রোগ্রামকে অবজেক্ট প্রোগ্রামে রূপান্তর করে না, ইন্টারপ্রেটার এক লাইন করে সম্পাদন করে এবং তাৎক্ষণিক ফলাফল প্রদান করে। ইন্টারপ্রেটারের মাধ্যমে প্রোগ্রামের ভুল-ত্রুটি শনাক্ত ও সংশোধন করার ক্ষেত্রে সময় কম লাগে। তবে ইন্টারপ্রেটারের অসুবিধা হচ্ছে অনুবাদের ক্ষেত্রে এটি ধীর গতিসম্পন্ন এবং প্রতিবার প্রোগ্রাম নির্বাহের ক্ষেত্রে প্রতিটি স্টেটমেন্ট নতুন করে মেশিন ভাষায় রূপান্তর করতে হয়।



#### কম্পাইলার ও ইন্টারপ্রেটারের মধ্যে পার্থক্য

| কম্পাইলার (Compiler)  | ইন্টারপ্রেটার (Interpreter)  |
|---|--|
| ১। সম্পূর্ণ প্রোগ্রামটিকে একসাথে অনুবাদ করে।  | ১। এক লাইন এক লাইন করে অনুবাদ করে।   |
| ২। এটি বড় আকৃতির প্রোগ্রাম।  | ২। এটি ছোট আকৃতির প্রোগ্রাম।   |
| ৩। প্রোগ্রাম নির্বাহের গতি তুলনামূলক দ্রুত।   | ৩। গতি তুলনামূলক কম।   |
| ৪। কাজ করতে প্রধান মেমোরিতে বেশি জায়গা প্রয়োজন হয়।   | ৪। প্রধান মেমোরিতে কম জায়গা প্রয়োজন হয়।   |
| ৫। ডিবাগিং বা প্রোগ্রামের ভুল-ত্রুটি শনাক্ত ও সংশোধন করার ক্ষেত্রে সময় বেশি লাগে।  | ৫। ভুল-ত্রুটি শনাক্ত ও সংশোধন করার ক্ষেত্রে সময় কম লাগে।  |
| ৬। প্রোগ্রামের সবগুলো ভুল এক সাথে প্রদর্শন করে।   | ৬। প্রতিটি লাইনের ভুল প্রদর্শন করে এবং ভুল মাত্রই অনুবাদের কাজ বন্ধ করে দেয়।  |
| ৭। কম্পাইলারের মাধ্যমে প্রোগ্রামকে রূপান্তরের পর তা পূর্ণাঙ্গ মেশিন ভাষায় রূপান্তরিত হয়। একে বলা হয় অবজেক্ট প্রোগ্রাম। | ৭। ইন্টারপ্রেটারের মাধ্যমে প্রোগ্রামকে রূপান্তরের পর তা একটি মধ্যবর্তী অবস্থানে পৌঁছে। একে বলা হয় ইন্টারমিডিয়েট কোড। |
| ৮। C, Pascal প্রোগ্রামের ক্ষেত্রে কম্পাইলার ব্যবহার করা হয়।  | ৮। QBASIC, GWBASIC প্রভৃতি প্রোগ্রামের ক্ষেত্রে ইন্টারপ্রেটার ব্যবহার করা হয়।   |
| ৯। বড় ধরনের কম্পিউটারে বেশি ব্যবহৃত হয়।   | ৯। অপেক্ষাকৃত ছোট কম্পিউটারে বেশি ব্যবহৃত হয়।   |
| ১০। একবার কম্পাইল করার পর দ্বিতীয়বার কম্পাইল করার প্রয়োজন হয় না।   | ১০। ইন্টারপ্রেটারের ক্ষেত্রে পুনরায় রূপান্তরের প্রয়োজন হয়।  |

### ৯.৩ প্রোগ্রামের গঠন (Structure of a Programme)

C প্রোগ্রাম কতকগুলো ফাংশনের সমষ্টি। এই ফাংশনগুলোকে বলা হয় সাবরুটিন। C প্রোগ্রাম লিখতে হলে প্রথমে এক বা একাধিক ফাংশন গঠন করতে হয়। তারপর ফাংশনগুলোকে একসাথে সংযোগ স্থাপন করতে হয়। একটি C প্রোগ্রাম এক বা একাধিক সেকশন নিয়ে গঠিত।

Documentation Section-এ এক বা একাধিক মন্তব্য, প্রোগ্রামের নাম, প্রোগ্রামের বিষয়বস্তু, প্রোগ্রাম রচয়িতার নাম, প্রোগ্রাম ব্যবহারের নিয়ম ইত্যাদি সংযুক্ত করা হয়।

Link Section-এ কম্পাইলারের সাথে বিভিন্ন লাইব্রেরির ফাংশনের সংযোগ স্থাপন করা হয় এবং হেডার ফাইল সংযুক্ত করা হয়। Definition Section-এ সমস্ত Symbolic Constant ঘোষণা করা হয়।

Global Declaration Section-এ সমস্ত Global Variable (যে Variable প্রোগ্রামের সমস্ত ফাংশনে কাজ করে) ঘোষণা করা হয়।

প্রতিটি C প্রোগ্রামে একটি main() Function থাকবেই। main() Function এর দুটি অংশ। একটি Declaration Part এবং অন্যটি Execution Part। Declaration Part-এ প্রয়োজনীয় চলক যা নির্বাহ অংশে ব্যবহার করা হবে তা ঘোষণা করতে হয় এবং Execution Part প্রোগ্রাম নির্বাহ করে। এই দুটি অংশ দুটি দ্বিতীয় বন্ধনীর মধ্যে রাখতে হবে। Subprogramme Section এ এক বা একাধিক ব্যবহারকারীর তৈরি ফাংশন থাকবে যা main() Function এ Call করা হবে।

### ৯.৪.১ ডাটা টাইপ (Data Type)

যে সকল বিশৃঙ্খল ঘটনা বা ফ্যাক্ট প্রক্রিয়াকরণের জন্য সংগ্রহ করা হয় তাকে বলা হয় ডাটা বা উপাত্ত। যেমন- ছাত্র-ছাত্রীদের রেজাল্ট প্রস্তুত করার জন্য সংগৃহীত নাম, রোল নং, বিভিন্ন বিষয়ের প্রাপ্ত নম্বর হলো এক একটি ডাটা।

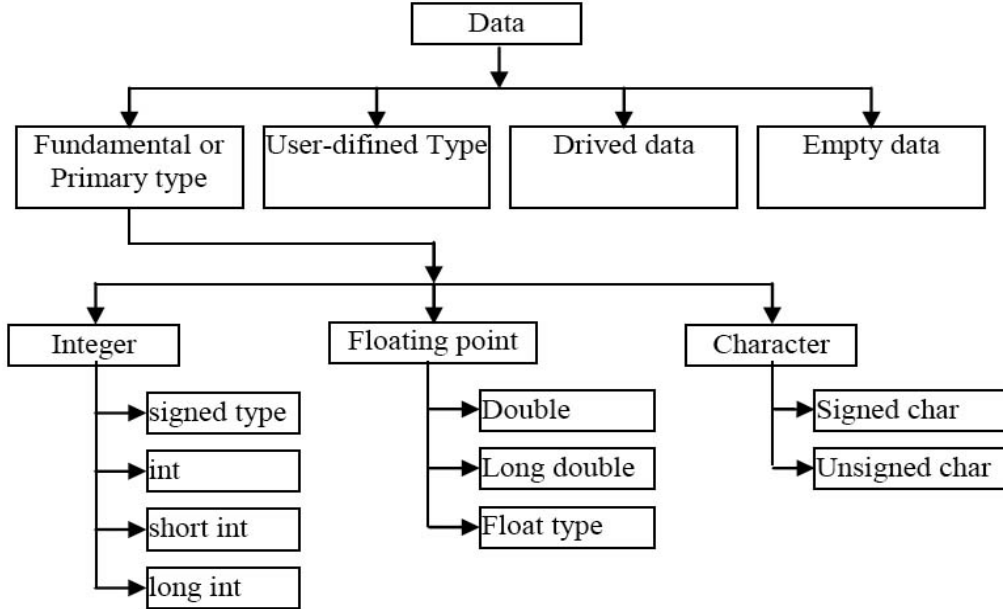
C Programming তার ডাটা টাইপের জন্য বেশ সমৃদ্ধ। সাধারণত ডাটা টাইপ মেশিনের উপর নির্ভরশীল। ANSI C-তে চার ধরনের ডাটা ব্যবহৃত হয়। যথা-

1. Primary (or fundamental) data types
2. User-defined data types
3. Derived data types and
4. Empty data set

সাধারণত ডাটা টাইপ বলতে Primary (or fundamental) data types-কেই বোঝানো হয়। সাধারণত ডাটা টাইকে আবার নিম্নলিখিত ভাগে ভাগ করা যায় :

- A. Integer Types
- B. Floating Point Types
- C. Character Types

নিচে ছকের সাহায্যে বিভিন্ন প্রকার data types দেখানো হলো-



### A. Integer Types

Integer হচ্ছে সম্পূর্ণ নম্বর অর্থাৎ অখণ্ডিত সংখ্যা। এ ডাটার ব্যাপ্তি মেশিনের উপর নির্ভর করে। সাধারণত Integer মেমোরিতে একটি শব্দ ধারণ করে মেশিন ভেদে যা ১৬ বিট বা ৩২ বিট জায়গা দখল করে। যদি আমরা ১৬ শব্দ দৈর্ঘ্যের মেশিন ব্যবহার করি তাহলে Integer এর ব্যাপ্তি হবে  $-32,768$  ( $-2^{15}$ ) হতে  $+32,267$  ( $+2^{15}-1$ ) পর্যন্ত। অর্থাৎ একটি ডাটার মান যদি  $-32,768$  থেকে  $+32,767$  এর মধ্যে হয় তবে আমরা ঐ ডাটাকে Integer হিসেবে ঘোষণা করতে পারি। প্রতিটি ডাটাকে একটি নামে প্রকাশ করতে হয়। ধরা যাক, কোনো শ্রেণিতে ৪০ জন ছাত্র আছে। এখন উক্ত ছাত্রদের Roll নম্বরের ডাটা, ১, ২, ৩, ৪, ৫, ----- ৪০ পর্যন্ত এভাবে হতে পারে। এক্ষেত্রে এটির নাম দেয়া যায় into roll। ১ বিট ব্যবহার হবে চিহ্ন বিট হিসেবে এবং ১৫ বিট ব্যবহার হবে সংখ্যাটি ধারণ করার জন্য। যদি আমরা ৩২বিট শব্দ দৈর্ঘ্যের মেশিন ব্যবহার করি তাহলে Integer এর ব্যাপ্তি হবে  $-214,74,83,684$  ( $-2^{31}$ ) হতে  $+214,74,83,647$  ( $+2^{31}-1$ ) পর্যন্ত। অর্থাৎ একটি ডাটার মান যদি  $-214,74,83,648$  থেকে  $+214,74,83,647$  এর মধ্যে হয় তবে আমরা ঐ ডাটাকে Integer হিসেবে ঘোষণা করতে পারি। প্রতিটি ডাটাকে একটি নামে প্রকাশ করতে হয়।

Integer ডাটার ব্যাপ্তি নির্ধারণের জন্য C Programme এ Integer-কে তিনটি শ্রেণিতে ভাগ করা হয়েছে। ভাগগুলো হলো, short int, int এবং long int প্রতিটি ভাগকে আবার signed এবং unsigned-এ ভাগ করা হয়েছে। চলক ঘোষণা করার সময় signed ঘোষণা না করলেও তা নিজে নিজেই signed হিসেবে কাজ করবে।

## B. Floating Point Types

দশমিকযুক্ত সংখ্যাকে Floating Point বা প্রকৃত সংখ্যা বলা হয়। এই ধরনের সংখ্যা মেমোরিতে ৩২ বিট (১৬ বিট বা ৩২ বিট মেশিনের) জায়গা দখল করে যার মধ্যে দশমিকের পরের অংশের জন্য ৬ বিট। এই ধরনের সংখ্যা float-এর মাধ্যমে ঘোষণা করতে হয়। Floating সংখ্যার ব্যাপ্তি (নিচের টেবিল) অনুযায়ী float, double এবং long double এই তিনভাবে ঘোষণা করতে হয়। Double সংখ্যা মেমোরিতে ৬৪ বিট জায়গা দখল করে যার মধ্যে ১৪ বিট দশমিকের পরের অংশের জন্য সংরক্ষিত থাকে। Long Double সংখ্যা মেমোরিতে ৮০ বিট জায়গা দখল করে।

## C. Character Types

কোনো চিহ্ন (গাণিতিক বর্ণ, বর্ণ বা কোনো বিশেষ বর্ণ) প্রকাশ করা হয় Character Types ডাটার মাধ্যমে। এই ধরনের সংখ্যা মেমোরিতে ৮ বিট (১ বাইট) জায়গা দখল করে। এই ধরনের ডাটা বোঝানোর জন্য চলকের নামের আগে char ব্যবহার করা হয়। signed and unsigned এই দুইভাবে Character Types ডাটা প্রকাশ করা হয়। signed ঘোষণা করলে -১২৮ থেকে +১২৭ এবং unsigned ঘোষণা করলে ০ থেকে ২৫৫ মানের মধ্যে ডাটা প্রকাশ করা যায়।

### 9.4.2 প্রবক (Constant)

প্রোগ্রাম নির্বাহের সময় যার মান পরিবর্তিত হয় না তাকে প্রবক বলে। প্রবক বা কনস্ট্যান্ট দুই প্রকার। যথা—

- ১। সংখ্যা প্রবক বা সংখ্যাসূচক প্রবক বা নিউমেরিক কনস্ট্যান্ট (Numeric Constant)
- ২। অক্ষরমালা প্রবক (Character Constant)

#### নিউমেরিক কনস্ট্যান্ট (Numeric Constant)

এই প্রবকের ধনাত্মক ও ঋণাত্মক মান হতে পারে। প্রবকে কমা ব্যবহার করা উচিত নয়। যেমন— দশ হাজারকে লিখতে হয় ১০০০০। উল্লেখ্য ১০,০০০ লেখা ভুল। C প্রোগ্রামে নিউমেরিক কনস্ট্যান্টকে ইন্টিজার কনস্ট্যান্ট বা পূর্ণ সংখ্যা, রিয়েল কনস্ট্যান্ট বা প্রকৃত সংখ্যা বা দশমিক বিন্দুযুক্ত সংখ্যা বা ফ্লোটিং-পয়েন্ট বা এক্সপোনেন্সিয়াল গঠনের সংখ্যা, হেক্সাডেসিমাল, অকটাল প্রভৃতি ভাগে ভাগ করা যায়। নিম্নে এদের উদাহরণ দেয়া হলো :

- ১। পূর্ণ সংখ্যা প্রবক (Integer Constant) : -32768 এবং +32767 এর মধ্যবর্তী যেকোনো পূর্ণ সংখ্যা যেমন— -287, 2, 512, 2048 ইত্যাদি।
- ২। ফিক্সড-পয়েন্ট প্রবক (Fixed Point Constant) : -28.7, 2.0, 512.5, 2.6786, -8.5 ইত্যাদি।
- ৩। ফ্লোটিং-পয়েন্ট প্রবক (Floating Point Constant) : -4356E2 (অর্থাৎ 436 102), 24.5E-7 (অর্থাৎ 24.5 10-7) ইত্যাদি।
- ৪। অকটাল প্রবক (Octal Constant) : এ ধরনের সংখ্যার পূর্বে ০ বসাতে হয়, যেমন— -0437, 01234 ইত্যাদি।

৫। **হেক্সাডেসিমেল ধ্রুবক (Hexadecimal Constant) :** এ ধরনের সংখ্যার পূর্বে Ox বা OX লিখতে হয় এবং অংকের চিহ্ন ০, ১, ২, ৩, ৪, ৫, ৬, ৭, ৮, ৯, a, b, c, d, e, f বা ০, ১, ২, ৩, ৪, ৫, ৬, ৭, ৮, ৯, A, B, C, D, E F ব্যবহার করা হয়। যেমন- OxAB65, OXFE23B ইত্যাদি।

#### অক্ষরমালা ধ্রুবক (Character Constant)

বর্ণ, অংক এবং অন্যান্য চিহ্ন সাজিয়ে এই ধ্রুবক গঠিত হয়। এই ধ্রুবককে আবার বিভিন্ন ভাগে ভাগ করা যায়।

- ১। **Single Character Constant :** Single Character Constant (Character Constant) একটি বর্ণ যা single quote mark দ্বারা নির্দিষ্ট করা হয়। যেমন- 'A', '5', '<' ইত্যাদি।
- ২। **String Constant :** String Constant কতকগুলো বর্ণের সমষ্টি যা double quote mark দ্বারা নির্দিষ্ট করা হয়। নিম্নে কয়েকটি উদাহরণ দেয়া হলো। যেমন- "MQUNATA", "33.12.5432", "SEMONTI", "IT IS TAMAL", "Dhaka State College", "Anika Azad" ইত্যাদি।
- ৩। **Backslash Character Constant :** C প্রোগ্রামে কিছু Backslash Character Constant ব্যবহার করা হয় যা আউটপুট ফাংশন হিসেবে কাজ করে। সাধারণত Backslash দেয়ার পর একটি Character ব্যবহার করা হয় যা একটি নির্দিষ্ট ফাংশন হিসেবে কাজ করে। প্রতিটি Backslash Character আলাদা আলাদা কাজে ব্যবহার করা হয়।

নিচের টেবিলে কিছু Backslash Character Constant ও সেগুলোর অর্থ বা কাজ দেখানো হলো

| Constant | Meaning              |
|----------|----------------------|
| '\a'     | audible alert (bell) |
| '\b'     | back space           |
| '\f'     | form feed            |
| '\n'     | new line             |
| '\r'     | carriage return      |
| '\t'     | horizontal tab       |
| '\v'     | vertical tab         |
| '\''     | single quote         |
| '\"'     | double quote         |
| '\?'     | question mark        |
| '\\'     | backlash             |
| '\0'     | null                 |



### ৯.৪.৩ চলক (Variable)

প্রোগ্রাম নির্বাহের সময় যার মান পরিবর্তিত হয় তাকে চলক বলে। চলকের একটি নাম দিতে হয়। নামটি ৩১ অক্ষরের মধ্যে হতে হবে। নামের প্রথম অক্ষর অবশ্যই বর্ণ হতে হয়। চলকের একটি মান নির্ধারণ করে দিতে হয়। মান নির্ধারণ না করলে ডিফল্ট হিসেবে কম্পিউটার চলকের মান ০ বা অন্য যেকোনো মান ধরে নেয়। তাই ফলাফল ভুল হবার সম্ভাবনা থাকে।

### চলকের প্রকারভেদ (Classification of Variable)

সংরক্ষিত ডাটার ধরন বা প্রকৃতি অনুসারে C প্রোগ্রামে তিন ধরনের চলক আছে। যথা—

- ১। পূর্ণ সংখ্যা চলক (Integer Variable)
- ২। প্রকৃত সংখ্যা চলক (Floating Point Variable)
- ৩। বর্ণবাচক চলক (Character Variable)

১। **পূর্ণ সংখ্যা চলক (Integer Variable)** : যে চলকের মান পূর্ণ সংখ্যা হয় তাকে পূর্ণ সংখ্যা চলক বলে। এ চলকের মান প্রোগ্রামার দিতে পারে অথবা প্রোগ্রাম নির্বাহের সময় কম্পিউটারও এর মান নির্ধারণ করতে পারে। চলকের নামের প্রকৃতি নির্ধারণের জন্য চলকের নামের আগে int ব্যবহার করা হয়। এই int লিখাকে টাইপ ডিক্লারেশন বলা হয়। সংখ্যার ব্যাপ্তি অনুসারে int, short বা long int ব্যবহার করা হয়। পূর্ণ সংখ্যা চলকের উদাহরণ : Int a, int qw23, short id, long salary ইত্যাদি।

২। **প্রকৃত সংখ্যা চলক (Floating Point Variable)** : যে চলকের মান প্রকৃত সংখ্যায় অর্থাৎ দশমিক যুক্ত সংখ্যায় হয় তাকে প্রকৃত সংখ্যা চলক বলে। এ চলকের মান প্রোগ্রামার দিতে পারে অথবা প্রোগ্রাম নির্বাহের সময় কম্পিউটারও এর মান নির্ধারণ করতে পারে। চলকের নামের প্রকৃতি নির্ধারণের জন্য চলকের নামের আগে float ব্যবহার করা হয়। এই float লেখাকে টাইপ ডিক্লারেশন বলা হয়। সংখ্যার ব্যাপ্তি অনুসারে float, double বা long double ব্যবহার করা হয়। প্রকৃত সংখ্যা চলকের উদাহরণ : float a, long id, long double salary ইত্যাদি।

৩। **বর্ণবাচক চলক (Character Variable)** : যে চলক শুধু বর্ণ এবং শব্দ দিয়ে গঠিত তাকে বর্ণবাচক চলক বলে। যেমন— নাম, ঠিকানা বা যেকোনো বর্ণের ক্ষেত্রে বর্ণবাচক চলক ব্যবহৃত হয়। এক্ষেত্রে চলকের নামের আগে char ব্যবহৃত হয়। যেমন— char n, char address, char des ইত্যাদি।

ফাংশন ব্যবহারের উপর ভিত্তি করে চলককে দুই ভাগে ভাগ করা হয়। যথা—

- ১। লোকাল চলক (Local Variable) এবং
- ২। গেলোবাল চলক (Global Variable)

১। **লোকাল চলক (Local Variable)** : যে চলক ফাংশনের ভিতরে declare করা হয় তাকে লোকাল চলক বলে। উদাহরণ :

```
main ()
{
int a = 5 ;
-----
-----
}
```

এখানে a = 5 হলো Local Variable.

২। **গেলাবাল চলক (Global Variable) :** যে চলক main () এর পূর্বে declare করা হয় তাকে Global Variable বলে। **উদাহরণ :**

```
int a = 10 ;
main ()
{
-----
-----
}
```

এখানে a = 10 হলো Global Variable. সকল Function দ্বারা Global Variable হয়ে থাকে।

### ভ্যারিয়েবল বা চলকের নামকরণের নিয়মাবলি (Rules for Naming Variable)

প্রোগ্রামের মধ্যে চলকের নামকরণের ক্ষেত্রে নিম্নলিখিত নিয়মাবলি অনুসরণ করতে হয়। যেমন—

- ১। চলকের প্রথম অক্ষরটি অবশ্যই a থেকে z এর মধ্যে এক বা একাধিক বর্ণ হতে হবে।
- ২। চলকের দ্বিতীয় অক্ষর থেকে পরবর্তী অক্ষরগুলো যেকোনো বর্ণ বা অংক কিংবা বর্ণ ও অঙ্ক উভয়ই থাকতে পারে।
- ৩। চলকের নামের দৈর্ঘ্য সর্বাধিক ৩১টি অক্ষর হতে পারে।
- ৪। চলকের মধ্যে বিশেষ কোনো চিহ্ন বা প্রতীক যেমন— +, -, \*, @ = ইত্যাদি ব্যবহার করা যাবে না। তবে আন্ডারস্কোর ব্যবহার করা যাবে।
- ৫। প্রোগ্রামের কোনো রিজার্ভ ওয়ার্ড বা সংরক্ষিত শব্দ যেমন printf, scanf, include ইত্যাদি চলক হিসেবে ব্যবহার করা যাবে না।
- ৬। প্রোগ্রামের কোনো স্টেটমেন্ট বা ফাংশন যেমন for, if, while ইত্যাদি নামের চলকের নামকরণ করা যাবে না।
- ৭। চলকের নামে ছোট হাতের বা বড় হাতের কিংবা উভয় হাতের অক্ষর ব্যবহার করা যাবে, তবে একই চলকের নাম হিসেবে ছোট হাতের বা বড় হাতের লেখা যাবে না। কারণ Total বা total বা TOTAL আলাদা আলাদা নাম বোঝায়।

### ৯.৪.৪ Array :

#### Array কী?

Array হলো এমন এক ধরনের ভেরিয়েবল যা একই কাজে ব্যবহৃত একই ডাটা টাইপের একাধিক ডাটা নিয়ে কাজ করার জন্য ব্যবহৃত হয়ে থাকে।

#### Array ডিক্লেয়ার করা

Array ডিক্লেয়ার করার সাধারণ নিয়ম হলো :

data-type array-name [array-size]

#### উদাহরণ :

```
int num [10];
float add [20];
char name [30];
```

#### উদাহরণ অ্যারের ডাইমেনশন-এর প্রকারভেদ :

একটি অ্যারের ডাইমেনশন এক বা একাধিক হতে পারে। মাত্রা বা ডাইমেনশনের ওপর ভিত্তি করে অ্যারে নিম্নোক্ত দুই ধরনের হতে পারে। যথা-

১. একমাত্রিক অ্যারে (One dimensional array)
২. দ্বিমাত্রিক অ্যারে (Two dimensional array)

#### একমাত্রিক অ্যারে (One dimensional array)

যদি কোনো অ্যারের ডাটাগুলো শুধুমাত্র একটি একক সারি বা কলাম আকারে উপস্থাপিত থাকে এবং একটি মাত্র সাবস্ক্রিপ্ট দ্বারা প্রকাশিত হয় তবে সেই অ্যারেকে একমাত্রিক অ্যারে বলা হয়। সি ল্যাংগুয়েজ একমাত্রিক অ্যারে তৈরির নিয়ম হলো-

data\_type variable\_name [size]

যেমন, int roll [4]; এটি একটি একমাত্রিক অ্যারে। এখানে int হলো ডাটা টাইপ, roll হলো ভেরিয়েবলের নাম, এবং [4] হলো সাইজ। এই অ্যারের মধ্যে পাঁচটি উপাদান (0-4) রাখা যাবে।

#### দ্বিমাত্রিক অ্যারে (Two dimensional array)

যদি কোনো অ্যারের ডাটাগুলো একক সারি এবং কলাম আকারে উপস্থাপিত থাকে এবং দুইটি সাবস্ক্রিপ্ট দ্বারা প্রকাশিত হয় তবে সেই অ্যারেকে দ্বিমাত্রিক অ্যারে বলা হয়। যেমন-

```
int marks [2] [3];
```

একটি দ্বিমাত্রিক অ্যারে। কারণ এই অ্যারের marks [0] [0], marks [0] [1], marks [0] [2], marks

[1] [0], marks [1] [1] কিংবা marks [1] [2], এই ৬টি উপাদানের যে কোনোটি নির্দেশ করার জন্য মোট দু'টি সংখ্যা যেমন, ০,০ বা, ০, ১ বা, ০, ২ বা, ১,০ বা, ১, ১ বা, ১, ২ প্রয়োজন হবে।

| 0   | 1   | 2   |
|-----|-----|-----|
| 0,0 | 0,1 | 0,2 |
| 1,0 | 1,1 | 1,2 |

প্রোগ্রামে মূলত মেট্রিক্স অর্থাৎ সারি ও কলাম সম্পর্কিত কাজের জন্য দ্বিমাত্রিক অ্যারে ব্যবহার করা হয়। ফলে অনেক সহজে সমস্যার সমাধান করা যায়। যেমন— কোনো পরীক্ষায় পাঁচটি বিষয় আছে এবং প্রত্যেক বিষয়ে চল্লিশজন করে পরীক্ষার্থী আছে। এরূপ ক্ষেত্রে প্রত্যেক পরীক্ষার্থীর প্রত্যেক বিষয়ের প্রাপ্ত নম্বর হিসাব করে ফলাফল নির্ণয় করার জন্য দ্বিমাত্রিক অ্যারে ব্যবহার করা যেতে পারে।

#### দ্বিমাত্রিক অ্যারো ঘোষণার নিয়ম

সি-তে দ্বিমাত্রিক অ্যারে ঘোষণার সাধারণ ফরম্যাট হলো—

Data Type Array Name [RowSize] [ColumnSize];

উদাহরণ : int num [3] [3]

উদাহরণ : কী বোর্ড থেকে কতকগুলো সংখ্যা ইনপুট নেয়া এবং তাদের যোগফল প্রদর্শন করার প্রোগ্রাম।

```
#include <stdio.h>
#include <conio.h>
Void main ( )
{
    int i n, a [20], sum = 0;
    clrscr ( );
    Print f ("How many numbers;")
    scan f (" % d" & n)
    Print f (" Enter the % d numbers;" n)
    for (i = 0; i <n; i++)
        scan f ("% d " & n [i];
    for (i = 0; i < n; i ++ )
        Sum = sum + a [i] ;
    Print f ("Sum = % d", sum;
    getch ( )
}
```

**Output :**

```
R How many numbers : 5
Enter dthe 5 numbers : 10 20 30 40 50
sum = 150
```

**৯.৪.৫ ফাংশন (Funtion)**

প্রোগ্রাম কোনো নির্দিষ্ট কাজ সম্পাদনের জন্য কতকগুলো স্টেটমেন্ট কোনো নামে একটি বলকের মধ্যে রাখা হয় তখন তাকে ফাংশন বলে। ফাংশন চেনার সহজ উপায় হলো ফাংশনের নামের শেষে এক জোড়া প্রথম বন্ধনী ( ) থাকে।

**ফাংশনের প্রয়োজনীয়তা (Importance of Function)**

১. কোনো প্রোগ্রামকে ফাংশনের সাহায্যে সংক্ষিপ্ত করা যায়।
২. ব্যবহারকারী প্রয়োজন অনুযায়ী ফাংশন তৈরি করে কাজ করতে পারে।
৩. বড় প্রোগ্রামকে অনেকগুলো ভাগে ভাগ করে প্রত্যেকটি ভাগকে ফাংশন আকারে প্রকাশ করে প্রোগ্রাম রচনা করলে প্রোগ্রামের ভুল সংশোধন করা সহজতর হয়।
৪. প্রোগ্রামিং ডিভাগিং করা অধিক সহজ হয়।

C প্রোগ্রামে ফাংশনকে দু'ভাগে ভাগ করা হয়। যথা -

- ১। লাইব্রেরি ফাংশন (Library Function)
- ২। ব্যবহারকারী কর্তৃক তৈরিকৃত ফাংশন (User defined function)

**লাইব্রেরি ফাংশন (Laibrary Function)**

যে সকল ফাংশন বিশেষ কিছু কার্য সম্পাদনের জন্য C প্রোগ্রামের বিল্ট-ইন আছে তাকে লাইব্রেরি ফাংশন (Library Function) বলে।

**লাইব্রেরি ফাংশন ব্যবহারের নিয়ম**

লাইব্রেরি ফাংশনগুলোর ঘোষণা তাদের হেডার (.h) ফাইলে এবং বিস্তারিত বর্ণনা সংশ্লিষ্ট লাইব্রেরি (.Lib) ফাইলে দেয়া থাকে। এজন্য সি প্রোগ্রামে কোনো লাইব্রেরি ফাংশন ব্যবহার করলে প্রোগ্রামের শুরুতেই #include ডিরেক্টিভ স্টেটমেন্টের সাহায্যে সংশ্লিষ্ট হেডার ফাইল সংযুক্ত হয়ে থাকে। প্রোগ্রামে কোনো হেডার ফাইল সংযুক্ত করা হলে কম্পাইলার প্রোগ্রাম কম্পাইল করার সময় সংযুক্ত ফাইলের উপাদানগুলো সংশ্লিষ্ট লাইব্রেরি ফাইল থেকে কপি করে। এরূপ সংযোগের ফলে কম্পাইল মনে হয়, যে সংযুক্ত ফাইল যেন সংযোগকারী ফাইলের অংশবিশেষ।

উল্লেখ্য, প্রোগ্রামের শুরুতে #include স্টেটমেন্টের সাহায্যে কোনো হেডার ফাইল সংযুক্ত করা হলে তা ঐ ফাইলে বর্ণিত সকল ফাংশনের জন্য কাজ করে। কোনো লাইব্রেরি ফাংশনের হেডার ফাইল এবং ব্যবহারবিধি

কি তা জানার জন্য ঐ লাইব্রেরি ফাংশনের উপর কার্সর রেখে বা সিলেক্ট করে Ctrl+F1 চাপলে হেল্প ফাইল থেকে তা জানা যায়।

সি প্রোগ্রামিং-এর কয়েকটি লাইব্রেরি ফাংশনের নাম ও ব্যবহার

| ফাংশন                  | ব্যবহার   |
|------------------------|---|
| abs()                  | কোনো সংখ্যার পরম মান নির্ণয় করে।   |
| clock()                | প্রোগ্রাম নির্বাহের শুরু থেকে সম্পাদিত ক্লক টিক্ রিটার্ন করে।                                 |
| exit()                 | প্রোগ্রামের নির্বাহের সমাপ্তি ঘটায়।  |
| gettime(), settime()   | কম্পিউটার সিস্টেমের সময় নির্ণয় পুনর্নির্ধারণ করে।   |
| log(), log10()         | কোনো সংখ্যার লগারিদিম তথা $\log_e x$ ও $\log_{10} x$ নির্ণয় করে।                             |
| pow(), pow()           | কোনো সংখ্যার ঘাত (power) $x^n$ $10^n$ নির্ণয় করে।  |
| rand(), srand()        | দৈব (random) সংখ্যা নির্ণয় ও ইনিশিয়ালাইজ করে।   |
| sprt()                 | কোনো ধনাত্মক সংখ্যার ঘাত (square root) নির্ণয় করে।   |
| asin(), acos(), atan() | ত্রিকোণমিতিক কোণের Arc sine, Arc cosine, Arc tangent মান নির্ণয় করে।                         |
| sin(), cos(), tan()    | ত্রিকোণমিতিক কোণের sine, cosine, tangent মান নির্ণয় করে।                                     |
| sinh(), cosh(), tanh() | ত্রিকোণমিতিক কোণের Hyperbolic sine, Hyperbolic cosine এবং Hyperbolic tangent মান নির্ণয় করে। |
| delay(), sleep()       | নির্দিষ্ট সময় পর্যন্ত (মিলিসেকেন্ডে) স্টেটমেন্টের নির্বাহ স্থগিত রাখে।                       |
| system()               | ডস কমান্ড জেনারেট করে।  |
| time(), stime()        | কম্পিউটার সিস্টেমের সময়, দিন, তারিখ ইত্যাদি রিটার্ন করে।                                     |

### ইউজার-ডিফাইন্ড ফাংশন (User Defined Function)

সি কম্পাইলার অনেক বিল্ট-ইন/লাইব্রেরি ফাংশন থাকা সত্ত্বেও প্রোগ্রাম রচনায় সময় প্রয়োজন অনুযায়ী সব রকম ফাংশন পাওয়া যায় না। সেক্ষেত্রে প্রোগ্রামার তার নিজস্ব প্রয়োজন অনুযায়ী যেসকল ফাংশন তৈরি করে প্রোগ্রাম তথা main() ফাংশনে ব্যবহার করেন সেগুলোকে ইউজার-ডিফাইন্ড (User defined) ব্যবহারকারী বর্ণিত ফাংশন বলা হয়।

### ফাংশনের উপাদান

সি প্রোগ্রাম কোনো লাইব্রেরি কিংবা ইউজার ডিফাইন্ড ফাংশন ব্যবহার করতে গেলে সাধারণত নিম্নলিখিত চারটি বিষয় বিবেচনা করতে হবে :

- ফাংশন বর্ণনা (Function Definition)
- ফাংশন কল (Function Call)
- ফাংশন প্রোটোটাইপ (Function Prototype)
- ফাংশন রিটার্ন টাইপ ও রিটার্ন স্টেটমেন্ট (Function's Return Type and Return Statement)।  
এগুলোকে ফাংশনের উপাদান বা অংশ বলা হয়।

**ফাংশন বর্ণনা (Function Definition)**

ফাংশন বর্ণনার মাধ্যমে কম্পাইলারকে জানিয়ে দেয়া হয়, যে এটার কাজ কী হবে এবং কীভাবে করবে। একটি ইউজার-ডিফাইন্ড ফাংশন কতকগুলো স্টেটমেন্ট নিয়ে গঠিত হয়। সামান্য কিছু ব্যতিক্রম ছাড়া ফাংশনের প্রতিটি স্টেটমেন্ট সেমিকোলন দ্বারা শেষ হয়। ইউজার-ডিফাইন্ড ফাংশনের বর্ণনা তার ব্যবহারকারী বা main () ফাংশনের উপরে কিংবা নিচে থাকে কিন্তু ভেতরে নয়। ইউজার ডিফাইন্ড ফাংশন ঘোষণার syntax হলো :

```
Return Type Function Name (Argument List)
// FunctionBody
// Return Statement (Depends on Return Type)
}
```

এখানে Return Type যে কোনো বৈধ ডাটা টাইপ, FunctionName ব্যবহারকারী কর্তৃক দেয়া ফাংশনের নাম এবং ArgumentList ফাংশনে ব্যবহৃত আরগুমেন্টের তালিকা। FunctionBody তে ফাংশনের বিস্তারিত বর্ণনা থাকে। FunctionBody কেমন হবে তা ফাংশনের ধরন অর্থাৎ সমস্যার উপর নির্ভর করে। উল্লেখ্য, ফাংশনের প্রথম বন্ধনীর মধ্যে কোনো ভেরিয়েবল ঘোষণা করা হলে তাকে আরগুমেন্ট ভেরিয়েবল বলা হয়।

**উদাহরণ :**

```
int add ()
{
//.....
return 0;
}
int add (in, int)
{
//.....
return 0;
}
```

**ফাংশন কল (Function Call)**

যখন একটি ফাংশন অপর কোনো ফাংশনকে ব্যবহার করে, তাকে ব্যবহারকারী বা মূল ফাংশন এবং যে ফাংশনটি ব্যবহার করা হয় তাকে ব্যবহৃত বা কল্ড ফাংশন বলা হয়। আর এই প্রক্রিয়ার নাম ফাংশন কল।

**উদাহরণ ১ :**

```
int add ( )
{
//.....
return 0;
}
```

```
Void main ( )  
{  
//.....  
add (); // Function call  
}
```

**উদাহরণ ২ :** এখনি Function দুইটি সংখ্যা Keyboard থেকে নেবে এবং তাদের যোগফল return করবে ।

```
# include < stdio.h>  
# include < coniy.h>  
int sum (int a, int b)  
{  
    int c ;  
    c = a + b;  
    return c;  
}  
Void main ()  
{  
    int x, y, s  
    clrscr ();  
    Print f ("Enter two numbers;}  
    scan f ("% d % d," &x, &y);  
    s = sum (x, y);  
    Print f ( "sum of % d and % d is % d", x, y, z):  
    gete ();  
}
```

**Output :**

|  |
|--|
| Enter two numbers : 50 60<br>Sum of 50 and 60 is 110 |
|--|

**উদাহরণ ৩ :** একটি function দুইটি সংখ্যা ইনপুট নেবে এবং তাদের মধ্যে বড় সংখ্যাটি বেরি করবে ।

```
# include < stdio.h>  
# include < conio.h>  
int Max (int a, int b)  
{  
    if (a > b)
```



```

        return a;
    else
        return b;
    }
Void main ( )
{
    int x, y;
    clrscr ( );
    Print f ("Enter two numberes");
    scan f ("% d % d", &x, &y);
    print f ("Maximum Number = % d", Max (x, y);
    gatch ( );
}

```

**Output :**

Enter two numbers : 50 60  
Maximum Number = 60

**রিকার্সিভ ফাংশন (Recursive Function)**

যখন একটি ফাংশন নিজেই নিজেকে কল করে তখন তাকে রিকার্সিভ ফাংশন বলে। এই প্রক্রিয়াকে রিকার্সন (Recursion) বলা হলো। কোনো সংখ্যার ফ্যাক্টোরিয়াল নির্ণয় রিকার্সিভ ফাংশনের একটি আদর্শ উদাহরণ। যেমন:

```

2! = 2   1 = 2
3! = 3   2   1 = 6
4! = 4   3   2   1 = 24
5! = 5   4   3   2   1 = 120
6! = 6   5   4   3   2   1 = 720

```

**৯.৫.১ রাশিমালা (Expression)**

An Expression is something the interpreter calculates (or evaluates).

বিভিন্ন রাশির সমন্বিত প্রক্রিয়াকে এক্সপ্রেশন বা রাশিমালা বলে। কোনো প্রবকের সাথে অন্যকোনো প্রবকের কোনো প্রকার গাণিতিক প্রক্রিয়া সম্ভব নয়। যেমন- ৫ ও ৮ দুইটা প্রবক কিন্তু যদি উহাকে গাণিতিক অপারেটর দিয়ে যুক্ত করা হয় তখন উহা রাশিমালাতে (Expression) পরিণত হয়। যেমন- 1+1 (returns 2); 100-47 (returns 53); 3 \* 34 (returns 102); 80/4 (returns 20); (100\*3)+56 (returns 356) ইত্যাদি প্রক্রিয়াকে এক্সপ্রেশন বা রাশিমালা বলে।

### ৯.৫.২ কীওয়ার্ড (Keyword)

প্রত্যেক প্রোগ্রামিং ভাষায় কতকগুলো সংরক্ষিত শব্দ আছে। সংরক্ষিত শব্দগুলো প্রোগ্রাম রচনার ক্ষেত্রে ব্যবহার করা হয়ে থাকে। এই সংরক্ষিত শব্দগুলোকে কীওয়ার্ড বলে। C প্রোগ্রামে ৩২টি সংরক্ষিত শব্দ আছে। সমস্ত সংরক্ষিত শব্দগুলোকে প্রোগ্রামের ক্ষেত্রে স্টেটমেন্ট বলে। প্রতিটি কীওয়ার্ডের আলাদা অর্থ আছে এবং প্রতিটি কীওয়ার্ড আলাদা আলাদা কাজ করে। সমস্ত কীওয়ার্ড ছোট হাতের অক্ষরে লিখতে হয়। নিচের টেবিলে C প্রোগ্রামে ব্যবহৃত কীওয়ার্ডগুলো দেখানো হলো :

|          |        |          |          |
|----------|--------|----------|----------|
| aotu     | double | int      | struc    |
| break    | else   | long     | switch   |
| case     | enum   | register | typedel  |
| char     | extern | return   | union    |
| const    | float  | short    | unsigned |
| continue | for    | signed   | void     |
| default  | goto   | sizeof   | volatile |
| do       | if     | static   | while    |

### ৯.৫.৩ অপারেটর

রাশিমালা তৈরি করার জন্য যে সমস্ত চিহ্ন বা প্রতীক ব্যবহার করা হয় তাদেরকে অপারেটর (Operator) বলে।

C প্রোগ্রামে অপারেটরকে আট ভাগে ভাগ করা হয়। যেমন—

- ১। গাণিতিক অপারেটর (Arithmetic Operator)
- ২। যুক্তিমূলক অপারেটর (Logical Operator)
- ৩। তুলনামূলক অপারেটর (Relational Operator)
- ৪। অ্যাসাইনমেন্ট অপারেটর (Assignment Operator)
- ৫। বৃদ্ধি বা হ্রাসকরণ অপারেটর (Increment and Decrement Operator)
- ৬। শর্তমূলক অপারেটর (Conditional Operator)
- ৭। বিটওয়াইজ অপারেটর (Bitwise Operator) এবং
- ৮। বিশেষ অপারেটর (Special Operator)

#### ১। গাণিতিক অপারেটর (Arithmetic Operator)

প্রোগ্রামে গাণিতিক হিসাব-নিকাশ করার জন্য যে অপারেটর ব্যবহৃত হয় তাকে গাণিতিক অপারেটর বলে। নিম্নে বর্ণিত অপারেটরগুলো C প্রোগ্রামে গাণিতিক অপারেটর হিসেবে ব্যবহৃত হয় :

| অপারেটর | যে কাজে ব্যবহৃত হয় | উদাহরণ  | ফলাফল |
|---------|---------------------|---------|-------|
| +       | যোগ করার জন্য       | 5.5+8.5 | 14    |
| -       | বিয়োগ করার জন্য    | 6.3-2.1 | 4.2   |

|   |                       |      |       |
|---|-----------------------|------|-------|
| * | গুণ করার জন্য         | 5*4  | 20    |
| / | ভাগ করার জন্য         | 10/3 | 3.333 |
| % | ভাগশেষ নির্ণয়ের জন্য | 10%3 | 1     |

নিম্নে কতিপয় গাণিতিক এক্সপ্রেশন ও C প্রোগ্রামের এক্সপ্রেশন দেখানো হলো :

| গাণিতিক এক্সপ্রেশন   | C প্রোগ্রামের এক্সপ্রেশন             |
|--|--------------------------------------|
| $\frac{x}{y} + z^n$  | x/y+pow(z,n)                         |
| $\left( \frac{(ax^2+bx+c)}{2a} \right)$                      | (a*x*x+b*x+c)/(2*a)                  |
| $\left( p + \frac{1}{q} \right)^r$                           | pow ((p+1/q),r)                      |
| $\sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$                                    | sqrt (s* (s-a) * (s-b) * (s-c))      |
| $\left( \frac{3a}{5b} + \frac{5a}{3b} \right)^{\frac{b}{a}}$ | pow(((3*a)/(5*b)+(5*a)/(3*b)),(b/a)) |

### গাণিতিক অপারেটর নির্বাহের অগ্রগণ্য (Precedence of Arithmetic Operators)

C প্রোগ্রামে গাণিতিক অপারেটর নির্বাহের জন্য যে অগ্রগণ্যতা অনুসরণ করা হয় তা নিম্নরূপ :

- ১। বন্ধনী ( )
- ২। সূচক (pow)
- ৩। গুণ ও ভাগ (\*, /)
- ৪। modulus (%)
- ৫। যোগ ও বিয়োগ (+, -)

বি.দ্র: যাদের Precedence একই সেগুলির মধ্যে যেটি প্রথমে থাকবে তার কাজটি প্রথমে হবে।

### উদাহরণ ১ :

- (ক) 100/10/10 = ?                      (খ) 2\*2\*2 = ?                      (গ) 3\*(4+8) = ?  
 (ঘ) 2\*2\*2/2-5 = ?                      (ঙ) 64/(4\*(2\*2)) = ?                      (চ) 3\*3\*3/3-2 = ?

উত্তর : (ক) 1 (খ) 16 (গ) 36 (ঘ) -1 (ঙ) 4 (চ) 7

**উদাহরণ ২ :**  $\text{pow}(4/2+6/3), (8 \text{MOD } 3)) - 3 * 4$ -এর হিসাবটি C প্রোগ্রামে সম্পন্ন কর।

**সমাধান :**

$$\begin{aligned} & \text{pow}((4/2+6/3), (8 \text{ MOD } 3)) - 3 * 4 \\ &= \text{pow}((2.0+2), 2) - 12 \\ &= \text{pow}(4, 2) - 12 \\ &= 16 - 12 \\ &= 4 \end{aligned}$$

**উদাহরণ ৩ :**  $\text{pow}((4/2+8/3), 8) \text{ MOD } 3 - 3 * 2$  এর হিসাবটি C প্রোগ্রামে সম্পন্ন কর।

**সমাধান :**

$$\begin{aligned} & \text{pow}((4/2+8/3), 8) \text{ MOD } 3 - 3 * 2 \\ &= \text{pow}((2.0+2)8), \text{MOD } 3 - 6 \\ &= \text{pow}(4, 8) \text{ MOD } 3 - 6 \\ &= 65536 \text{ MOD } 3 - 6 \\ &= 1 - 6 \\ &= -5 \end{aligned}$$

**উদাহরণ ৪ :**  $8/2 - \text{pow}((7-25/5), 5) \text{ MOD } 3$  এর হিসাবটি C প্রোগ্রামে সম্পন্ন কর।

**সমাধান :**

$$\begin{aligned} & 8/2 - \text{pow}((7-25/5), 5) \text{ MOD } 3 \\ &= 8/2 - \text{pow}((7-5), 5) \text{ MoD } 3 \\ &= 8/2 - \text{pow}(2, 5) \text{ MOD } 3 \\ &= 8/2 - 32 \text{ MOD } 3 \\ &= 4 - 2 \\ &= 2 \end{aligned}$$

## ২। যুক্তিমূলক অপারেটর (Logical Operator)

সাধারণত দুই বা ততোধিক এক্সপ্রেশনের তুলনার ক্ষেত্রে যুক্তিমূলক অপারেটর ব্যবহৃত হয়। C প্রোগ্রামে সাধারণত ৩ ধরনের যুক্তিমূলক অপারেটর ব্যবহৃত হয়। যেমন-  $\&\&$ ,  $\#$ ,  $!$  ইত্যাদি।

এদের মধ্যে  $!$  অপারেটরটি দুটি এক্সপ্রেশনের তুলনার ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয় না। এটি শুধুমাত্র একটি এক্সপ্রেশনের ফলাফলকে পরিবর্তন (0 কে 1 এবং 1 কে 0) করতে সাহায্য করে।  $\&\&$  অপারেটর দ্বারা Logical AND এবং  $\#$  অপারেটর দ্বারা Logical OR বোঝানো হয়।  $\&\&$  অপারেটরের ক্ষেত্রে দুটি এক্সপ্রেশনের মানই 1 হলে ফলাফল 1 আসবে এবং  $\#$  অপারেটরের ক্ষেত্রে যেকোনো একটি এক্সপ্রেশনের মান বা উভয়টির মানই 1 হলে ফলাফল 1 আসবে। নিচে দুটি উদাহরণ দেয়া হলো—

১. if(age>55 && salary < 1000)
২. if (age>55|| salary < 1000)

১নং উদাহরণে যদি age 55 বছরের চেয়ে বড় এবং salary 1000 এর চেয়ে কম হয় তাহলে ফলাফল ১ হবে অন্যদিকে ২ নং উদাহরণে যদি age 55 বছরের চেয়ে বড় অথবা salary 1000 এর চেয়ে কম হয় অর্থাৎ যেকোনো একটি শর্ত পূরণ করে তাহলে ফলাফল ১ হবে।

### ৩। তুলনামূলক অপারেটর (Relational Operator)

প্রোগ্রাম নির্বাহের সময় দুটি চলকের মধ্যে তুলনার ক্ষেত্রে তুলনামূলক অপারেটর ব্যবহৃত হয়। যেমন- 80 বা তার বেশি নম্বর পেলে A+, 70 এর বেশি বা সমান এবং 80 এর কম হলে A ইত্যাদি প্রকাশ করার জন্য তুলনামূলক অপারেটর ব্যবহৃত হয়। C প্রোগ্রামে সাধারণত 6 ধরনের তুলনামূলক অপারেটর ব্যবহৃত হয়। যথা-

| Operator | Meaning               |
|----------|-----------------------|
| = =      | Equal to              |
| ! =      | Not equal to          |
| <        | Less than             |
| >        | Greater than          |
| <=       | Less than or equal    |
| >=       | Greater than or equal |

### ৪। অ্যাসাইনমেন্ট অপারেটর (Assignment Operator)

যখন কোনো রাশিমালার বা কোনো প্রবকের মান কোনো চলকে রাখতে হয় তখন অ্যাসাইনমেন্ট অপারেটর ব্যবহার করা হয়। আমরা সাধারণত অ্যাসাইনমেন্ট অপারেটর হিসেবে “=” চিহ্ন ব্যবহার করি। C প্রোগ্রামে কিছু 'shorthand' অ্যাসাইনমেন্ট অপারেটর ব্যবহার করা হয়, যার গঠন নিম্নরূপ:

$$v \text{ op} = \text{exp}$$

এখানে v হচ্ছে চলক, op হচ্ছে C binary arithmetic operator এবং বীজ হচ্ছে Expression। অপারেটর 'op = ' হচ্ছে shorthand assignment operator। সচরাচর ব্যবহার হয় এমন কিছু গাণিতিক Expression ও তাদের shorthand assignment operator নিচের ছকে দেয়া হলো:

| Statement with simple assignment operator | Statement with shorthand operator |
|---|-----------------------------------|
| a = a + 1                                 | a += 1                            |
| a = a - 1                                 | a -= 1                            |
| a = a * (n+1)                             | a *= n + 1                        |
| a = a / (n+1)                             | a /= n + 1                        |
| a = a % b                                 | a %= b                            |

**Shortand assignment operator ব্যবহারের সুবিধা**

- ১। বামপক্ষের চলক পুনরায় লেখার প্রয়োজন হয় না বিধায় Expression লেখা সহজ হয়।
- ২। এই সকল Statement গড়া এবং ব্যবহার করা অনেক সহজ।
- ৩। এই সকল Statement অধিক কার্যকর।

**৫। বৃদ্ধি বা হ্রাসকরণ অপারেটর (Increment and Decrement Operator)**

C প্রোগ্রামে দুটি গুরুত্বপূর্ণ অপারেটর ব্যবহার করা হয় যা সাধারণত অন্য ভাষায় ব্যবহার করা হয় না। অপারেটর দুটি হচ্ছে Increment and Decrement Operator :

++ এবং --

অপারেটর++ অপারেন্ডের সাথে ১ যোগ করে এবং -- অপারেন্ড থেকে ১ বিয়োগ করে। এরা প্রত্যেকেই unary অপারেটর এবং এদের গঠন নিম্নরূপ :

++x ; or x++

++x is equivalent to x = x+1; (or x += 1)

-- x is equivalent to x = x-1; (or x -= 1)

কোনো চলকের আগে (++x)++ ব্যবহার করলে আগে চলকের মান বৃদ্ধি পাবে এবং পরে চলক অপারেশনে অংশ নিবে।

পক্ষান্তরে কোনো চলকের (x++)++ ব্যবহার করলে আগে চলক অপারেশনে অংশ নেবে এবং পরে চলকের মান বৃদ্ধি পাবে।

**উদাহরণ :**

```
"main ()
{
    int x, y;
    y = 10;
    x = ++y;
}
```

এক্ষেত্রে আগে y এর মান এক (১) বৃদ্ধি পাবে। তাহলে y এর মান হলো ১১; তারপর x = 11 হবে।

```
main ()
{
    int x, y;
    y = 10;
    x = y++;
}
```

এক্ষেত্রে প্রথমে x = 10 হবে, তারপর y এর মান ১ (এক) বৃদ্ধি পেয়ে 11 হবে।

### ৬। শর্তমূলক অপারেটর (Conditional Operator)

একজোড়া অপারেটর “?: ” C প্রোগ্রামে conditional expression গঠন করার জন্য ব্যবহার করা হয়।

এই অপারেটরের গঠন নিম্নরূপ :

$\text{exp1} ? \text{exp2} : \text{exp3}$

এখানে exp1, exp2, এবং exp3 হচ্ছে expression।

#### উদাহরণ ১ :

```
x = 20;
y = 15;
z = (x > y) ? x : y;
```

এখানে,  $(x > y)$  যদি সত্য হয় তাহলে  $z = x$ , অন্যথায়  $(x > y)$  মিথ্যা হলে  $z = y$ ,

উদাহরণটিতে,  $z$  এর মান হবে ২০,  $(z = x)$ ,

#### উদাহরণ ২ : Conditional Operator ব্যবহার করে দুইটি সংখ্যার মধ্যে বড়টা বের করার প্রোগ্রাম।

```
# include <stdio.h>
# include <conio.h>
void main ()
{
    int a, b;
    clrscr ();
    printf ("Enter the first number : ");
    scanf ("%d", &a);
    printf ("\n Enter the second number :");
    scanf ("%d", &b);
    printf (" Maximum = %d", (a > b) ? a : b);
    getch ();
}
```

প্রোগ্রামটি রান করার পর ফলাফল হবে নিম্নরূপ :

Enter the first number : 60

Enter the second number : 50

Maximum = 60

**উদাহরণ ৩ :** দুইটি সংখ্যার মধ্যে ছোট সংখ্যাটি বের করার প্রোগ্রাম (Conditional Operator ব্যবহার করে)

```
# include <stdio.h>
# include <conio.h>
void main ()
{
    int a, b;
    clrscr ();
    printf (" a = ");
    scanf ("% d", &a);
    printf (" b = ");
    scanf ("%d", &b);
    printf ("Minimum = % d ", (a < b) ? a : b);
    getch ();
}
```

প্রোগ্রামটি রান করলে ফলাফল হবে নিম্নরূপ :

|                                  |
|----------------------------------|
| a = 50<br>b = 90<br>Minimum = 50 |
|----------------------------------|

Conditional Operator ব্যবহার করে নিচের প্রোগ্রামগুলো সমাধান কর :

- তিনটি সংখ্যার মধ্যে বড়টি বের কর ।
- তিনটি সংখ্যার মধ্যে ছোটটি বের কর ।
- তিনটি সংখ্যার মধ্যে মধ্যমটি বের করতে হবে ।

#### ৭। বিটওয়াইজ অপারেটর (Bitwise Operator)

C প্রোগ্রামে বিট লেভেলে ডাটা ব্যবহার করার জন্য Bitwise Operator ব্যবহার করা হয় । এই সকল অপারেটর ব্যবহার করা হয় কোনো বিট পরীক্ষা করার জন্য বা কোনো বিট ডানে বা সরানোর জন্য । Float বা Double টাইপের ডাটার ক্ষেত্রে Bitwise Operator ব্যবহার করা যায় না । নিচের টেবিলে কিছু Bitwise Operator ও তাদের অর্থ দেয়া হলো :



| Operator | Meaning              |
|----------|----------------------|
| &        | bitwise AND          |
|          | bitwise OR           |
| ^        | bitwise exclusive OR |
| <<       | shift left           |
| >>       | shift right          |
| ~        | One's complement     |

### ৮। বিশেষ অপারেটর (Special Operator)

C প্রোগ্রামে কিছু বিশেষ অপারেটর ব্যবহার করা হয় বিশেষ বিশেষ কাজের জন্য। যেমন—

The Coma Operator, The sizeof Operator, pointer Operator (& and \*), member selection Operator (. and ->)।

### ৯.৬.১ ইনপুট স্টেটমেন্ট (Input Statement)

কম্পিউটারের সাহায্যে যেকোনো সমস্যা সমাধানের জন্য প্রয়োজনীয় ডাটা সরবরাহ করতে হয়। C প্রোগ্রামিং-এ তিন ধরনের ব্যবস্থার মাধ্যমে ডাটা সরবরাহ বা ইনপুট দেয়া যেতে পারে। যথা—

১। অ্যাসাইনমেন্ট স্টেটমেন্ট (Assignment Statement)

২। একটি বর্ণ পড়া (Reading a Character)

৩। Formated Input (scanf কমান্ড)

নিম্নে এদের ব্যবহার উদাহরণসহ আলোচনা করা হলো—

১। অ্যাসাইনমেন্ট স্টেটমেন্ট (Assignment Statement) :

যদি ডাটা পরিবর্তনশীল না হয় এবং ডাটার সংখ্যা কম হয় তাহলে প্রোগ্রামে ডাটাগুলোকে সরাসরি একটি চলকের মাধ্যমে প্রকাশ করা যেতে পারে। যেমন—

a = 50;

b = 60;

নিম্নে দুইটি সংখ্যার যোগফল বের করার জন্য Assignment Statement ব্যবহার করে একটি প্রোগ্রাম লেখা হলো :

```

/*A Programme for add two numbers by using assignment statement */
#include <stdio.h>
#include <conio.h>
void main()
{

```

```

int a, b, sum;
a = 50;
b = 60;
sum = a+b;
print f ("The sum of two numbers : %d", sum); getcu ();
}

```

## ২। একটি বর্ণ পড়া (Reading a Character)

সবচেয়ে সহজতম ইনপুট কমান্ড হলো একটি করে বর্ণ পড়া, যা সাধারণত করা হয় কী-বোর্ডের সাহায্যে। এই কাজটি করার জন্য `getchar` ফাংশনটি ব্যবহার করা হয়। `getchar` ফাংশনটির গঠন নিম্নরূপ :

```

variable_name = getchar();

```

`variable_name` কে `char` type এ ঘোষণা করতে হবে। উদাহরণস্বরূপ—

```

char name;

```

```

name = getchar();

```

Interactive পরিবেশে `getchar ()` ব্যবহার করে একটি প্রোগ্রাম নিচে দেয়া হলো :

```

/  READING A CHARACTER FROM TERMINAL */
#include <stdio.h>
#include <conio.h>
main ()
{
    char answer;
    print f ("Would you like to know my name?\n");
    print f ("Type Y for yes and N for no:");
    answer = getchar (); /*Reading a character.*/
    if (answer == 'Y' || answer == 'y')
        print f ("\n\n My name is Abdullah. \n");
    else
        print f ("You are good for nothing.");
    getc ();
}

```

**Output হবে নিম্নরূপ :**

```
Would you like to know my name?
Type Y for yes and N for no : Y
My name is Abdullah.
Would you like to know my name?
Type Y for yes and N for no : N
You are good for nothing.
```

**৩। Formated Input (scanf কমান্ড)**

যদি ডাটা পরিবর্তনশীল হয় তাহলে scanf কমান্ডের মাধ্যমে কী-বোর্ড থেকে ডাটা গ্রহণ করা হয়। scanf statement ব্যবহারকারীর নিকট থেকে ডাটা পড়ে এবং তা মেমোরি চলকে সংরক্ষণ করে। scanf statement-এর সাধারণ গঠন (syntax) হলো :

```
scanf ("control string", arg1, arg2, ..... argn);
```

এখানে control string বলতে বোঝানো হয়েছে কোন ধরনের ডাটা ইনপুট করতে হবে তা উল্লেখ করতে হবে, arg1, arg2, ..... argn হচ্ছে মেমোরির ঠিকানা যেখানে ডাটা সংরক্ষণ করতে হবে বা যে সকল চলকে ডাটা রাখা হবে তার নাম।

নিচের টেবিলে scanf ফাংশনের control string বা Format code দেয়া হলো :

| Code   | Meaning                                      |
|--------|--|
| % c    | read a single character                      |
| % d    | read a decimal integer                       |
| % e    | read a floating point value                  |
| % f    | read a floating point value                  |
| % g    | read a floating point value                  |
| % h    | read a short integer                         |
| % i    | read a decimal, hexadecimal or octal integer |
| % o    | read a octal integer]                        |
| % s    | read a string                                |
| % u    | read a unsigned decimal integer              |
| % x    | read a hexadecimal integer                   |
| % [..] | read a string of word (s)                    |

নিম্নে বর্ণগুলো % ও Control String-এর মাঝে বসিয়ে কিছু Character কে রূপান্তর করা যায়।

h for short integer

l for long integer or double

L for long double

### ৯.৬.২ আউটপুট স্টেটমেন্ট (Output Statement)

কম্পিউটারের সাহায্যে যেকোনো সমস্যা সমাধান করলে তার ফলাফল প্রদান করতে (সাধারণত মনিটরে দেখানো হয়)। ফলাফল প্রদানের জন্য যে সকল স্টেটমেন্ট ব্যবহার করা হয় তাদেরকে আউটপুট স্টেটমেন্ট বলা হয়। C প্রোগ্রামিং-এ সাধারণত দুই ধরনের ব্যবস্থার মাধ্যমে ডাটা সরবরাহ বা ইনপুট দেয়া যেতে পারে। যথা-

১। একটি বর্ণ লেখা (Writing a character)

২। Formated Output (printf কমান্ড)

নিম্নে এদের ব্যবহার উদাহরণসহ আলোচনা করা হলো-

#### ১। একটি বর্ণ লেখা (Writing a Character)

সবচেয়ে সহজতম আউটপুট কমান্ড হলো একটি করে বর্ণ লেখা যা সাধারণত করা হয় মনিটরের সাহায্যে। এই কাজটি করার জন্য putchar ফাংশনটি ব্যবহার করা হয়। putchar ফাংশনটির গঠন নিম্নরূপ :

```
putchar (variable_name);
```

variable\_name কে char type এ ঘোষণা করতে হবে। উদাহরণস্বরূপ-

```
char answer;
```

```
answer = 'Y' ;
```

```
putchar (answer) ;
```

putchar () ব্যবহার করে একটি প্রোগ্রাম নিচে দেয়া হলো যা একটি একটি করে বর্ণ পড়বে এবং বিপরীতক্রমে (ছোট হাতের অক্ষরকে বড় হাতের কিংবা বড় হাতের অক্ষরকে ছোট হাতের অক্ষরে) মনিটরে দেখাবে-

```
/* WRITING A CHARACTER TO THE TERMINAL */
```

```
# include <stdio.h>
```

```
# include < ctype.h>
```

```
# include < conio.h>
```

```
main ()
```

```
{
```

```
    int ch; ch/
```

```
    printf ("Enter an alphabet:");
```

```
    putchar ('\n') ;
```

```
    ch = getchar ();
```

```
    if (islower (ch))
```

```
        putchar (toupper (ch));
```

```
    else
```

```
        putchar (tolower (ch));
```

```
    getch();
```

```
}
```

**Output হবে নিম্নরূপ :**

```
Enter an alphabet
a
A
Enter an alphabet
A
a
```

**২। Formated Output (printf কমান্ড)**

যদি ফলাফল পরিবর্তনশীল হয় তাহলে printf কমান্ডের মাধ্যমে মনিটরে ফলাফল প্রদান করা হয়। printf statement মেমোরিতে ফলাফল পড়ে এবং তা মনিটরে প্রদর্শন করে।

printf statement-এর সাধারণ গঠন (syntax) হলো—

```
printf ("control string", arg1, arg2, .... argi);
```

এখানে control string বলতে বোঝানো হয়েছে কোনো ধরনের ফলাফল প্রদান করতে হবে তা উল্লেখ করতে হবে, arg1, arg2, ... argn হচ্ছে মেমোরির ঠিকানা যেখানে ফলাফল সংরক্ষণ থাকে বা যেসকল চলকে ফলাফল রাখা আছে তার নাম।

নিচের টেবিলে printf ফাংশনের control string বা Format code দেয়া হলো :

| Code   | Meaning                                      |
|--------|--|
| % c    | read a single character                      |
| % d    | read a decimal integer                       |
| % e    | read a floating point value                  |
| % f    | read a floating point value                  |
| % g    | read a floating point value                  |
| % h    | read a short integer                         |
| % i    | read a decimal, hexadecimal or octal integer |
| % o    | read a octal integer]                        |
| % s    | read a string                                |
| % u    | read a unsigned decimal integer              |
| % x    | read a hexadecimal integer                   |
| % [..] | read a string of word (s)                    |

নিম্নে বর্ণগুলো % ও Control string এর মাঝে বসিয়ে কিছু Character কে রূপান্তর করা যায়।

h for short integer

l for long integer or double

L for long double

### ৯.৬.৩ কন্ট্রোল স্টেটমেন্টস (Control Statements)

সি ল্যাঙ্গুয়েজে লেখা প্রোগ্রামে স্টেটমেন্টগুলো ধারাবাহিকভাবে সাজানো থাকে যা একের পর এক সিকোয়েন্স অনুযায়ী নির্বাহ হয়। এক্ষেত্রে স্টেটমেন্টগুলো পুনরাবৃত্তি অনুযায়ী নির্বাহের প্রয়োজন হয় না। কিন্তু স্টেটমেন্টগুলো পুনরাবৃত্তি অনুযায়ী নির্বাহের প্রয়োজন হলে কিছু শর্তযুক্ত করা হয়। এগুলোকে কন্ট্রোল স্টেটমেন্ট বলা হয়। স্টেটমেন্ট নির্বাহ নিয়ন্ত্রণের জন্য কন্ট্রোল স্টেটমেন্ট ব্যবহৃত হয়। কন্ট্রোল স্টেটমেন্ট ব্যবহার করে প্রোগ্রাম লেখা হলে প্রোগ্রামের আকার ছোট হয় এবং প্রোগ্রাম নির্বাহের সময় কম লাগে।

#### কন্ট্রোল স্টেটমেন্ট-এর শ্রেণিবিভাগ

সি ল্যাঙ্গুয়েজে কন্ট্রোল স্টেটমেন্টকে সাধারণত দুই ভাগে ভাগ করা যায়। যথা-

- ১। কন্ডিশনাল স্টেটমেন্ট (Conditional Statements)
- ২। লুপ স্টেটমেন্ট (Loop Statements)

#### ১। কন্ডিশনাল স্টেটমেন্ট (Conditional Statements)

সি প্রোগ্রামে শর্তসাপেক্ষে কোনো স্টেটমেন্ট সম্পাদনের জন্য কন্ডিশনাল কন্ট্রোল ব্যবহৃত হয়। কন্ডিশনাল কন্ট্রোলে ব্যবহৃত শর্ত সত্য হলে প্রোগ্রামে এক ধরনের ফল পাওয়া যায় আর সত্য না হলে অন্য ধরনের ফল পাওয়া যায়। অন্যতম কন্ডিশনাল স্টেটমেন্টসমূহ হলো :

- The Simple if স্টেটমেন্ট
- The if else স্টেটমেন্ট
- The Nesting of if..else স্টেটমেন্ট
- The else if ladder স্টেটমেন্ট
- The switch স্টেটমেন্ট

#### Simple if Statement

সাধারণ কোনো সিদ্ধান্তমূলক কাজ করার উপযোগী প্রোগ্রাম তৈরির জন্য সাধারণ if Statement ব্যবহৃত হয়।

এর সাধারণ গঠন (Syntax) হলো-

```
if (test expression)
{
    statement-block;
}
statement-x
```

Statement-block একটি স্টেটমেন্ট হতে পারে আবার একাধিক স্টেটমেন্ট হতে পারে। একটি স্টেটমেন্ট হলে দ্বিতীয় বন্ধনী দেবার প্রয়োজন নেই। যদি test expression সত্য হয় তাহলে statement-block কার্যকরী হবে অন্যথায় এটিকে বাদ দিয়ে statement x কার্যকর হবে।

উদাহরণ :

```
# include <stdio.h>
# include <conio.h>
Void main ()
{
int mark;
Print f (“Enter your mark:”);
scan f (“ % d” & mark);
if (mark > = 80)
Print (“you have A+”);
getur ( );
}
```

**Output:**

Enter your mark : 90  
You have A+

**The if...else স্টেটমেন্ট**

if স্টেটমেন্টের সাথে ‘অন্যথায়’ অর্থে else স্টেটমেন্ট ব্যবহৃত হয়, এর সাধারণ গঠন (syntax) হলো—

if (test expression)

```
{
True-block statement;
}
```

else

```
{
False-Block statement;
}
```

**statements-x**

এখানে test expression যদি সত্য হয় তাহলে true-block statement সম্পাদিত হবে অন্যথায় False-Block statement সম্পাদিত হবে ।

**উদাহরণ ১ :** যেকোনো সংখ্যা জোড় অথবা বিজোড় নির্ণয়ের প্রোগ্রাম ।

```
<# include <stdio.h>
<# include <conio.h>
Void main ( )
{
int n;
```

```
clrser ( )
print (‘‘Enter any number : ’’):
scan f (‘‘ % d’’ & n);
if (n% 2 <= 0)
print f (‘‘ Even number’’);
else
print (‘‘ Odd number’’):
getcu ();
}
```

**Output:**

Enter any number : 50  
Even number

**উদাহরণ ২ :** ভিন্ন দুইটি সংখ্যার মধ্যে বড় সংখ্যাটি বের করার প্রোগ্রাম ।

```
# include <stdio.h>
# include < conio.h>

Void main ( )
{
int x, y;
clrser ( );
Print (‘‘Enter two different numbers;’)
scan f (‘‘ %d % d’’, &x, &y);
if (x>y)
Print f (‘‘The highest number is : % d’’, x);
else
Print (‘‘The highest number is % d’’, y):
getch;
{
```

**Output:**

Enter two differents numbers : 50 40  
The highest number is : 50



### The nesting of if...else স্টেটমেন্ট

যখন সিদ্ধান্ত একাধিক থাকে সেক্ষেত্রে একাধিক if...else ব্যবহৃত হয়। এই একাধিক if...else ব্যবহার করাকেই নেষ্টেড if...else বলে।

এর সাধারণ গঠন (general form) নিম্নরূপ

```

if (test condition-1)
{
    if (test condition-2)
    {
        statement-1;
    }
    else
    {
        statement-2;
    }
}
else
{
    statement-3;
}

```

#### statement-x:

যদি test condition-1 মিথ্যা হয় তাহলে statement-3 সম্পাদিত হবে। আর যদি test condition-1 সত্য হয় তাহলে test condition-2 কে test করা হবে, এটি সত্য হলে statement-1 সম্পাদিত হবে আর যদি এটি মিথ্যা হয় তাহলে statement-2 সম্পাদিত হবে। তারপর control statement-x এ যাবে।

**উদাহরণ :** ভিন্ন তিনটি সংখ্যার মধ্যে বৃহত্তম সংখ্যাটি বের করার প্রোগ্রাম।

```

#include <stdio.h>
#include <conio.h>

Void main ( )
{
    int a, b, c max;
    clrscr ( )
    Print f ("Enter three numbers");
    scan f ("% d % d % d", &a, &b, &c);
    if (a>b)
    {
        if (a > c)

```

```

        max = a
    else
        max = c
    }
else
{
    if (b>c)
        max = b;
    else
        max=c;
}
Printf ("The maximum number is : % d ", max);
getch ( )
}

```

**Output:**

|  |
|--|
| Enter Three numbers : 10 50 30<br>The maximum number is : 50 |
|--|

**নিজে কর**

নেস্টেড if else ব্যবহার করে সমাধান করো :

১. ভিন্ন তিনটি সংখ্যার মধ্যে মধ্যম সংখ্যাটি বের করো ।
২. ভিন্ন তিনটি সংখ্যার মধ্যে ক্ষুদ্রতম সংখ্যাটি বের করো ।

**The else if ladder স্টেটমেন্ট**

যখন অনেকগুলো শর্তের মধ্যে যেকোনো একটি শর্ত সত্য হয় সেক্ষেত্রে else if ladder স্টেটমেন্ট ব্যবহৃত হয় ।

**উদাহরণ :** Keyboard থেকে মার্ক ইনপুট নেবে এবং রেজাল্ট grade এ দেখানোর প্রোগ্রাম ।

```

#include < stdio.h>
#include < conio.h>

Void main ( )
{
    int mark;
    clrscr ( );
    Print f ("Enter mark",)
    scanf ("% d", & mark);
    if (mark>=80)

```

```

Print f ("result is A+");
else if (mark =70)
print ("Result is A.");
else if (mark > = 60)
Print f ("Result is A-,"
else if (mark > 50)
    Print f ("Result is B");
else if (mark > = 40)
    Print f ("Result is c.");
else
    Print f ("Result is fail");
gatch ( ) ;
{

```

**Output:**

|                                 |
|---------------------------------|
| Enter mark : 90<br>Result is A+ |
|---------------------------------|

|                                    |
|------------------------------------|
| Enter mark : 30<br>Result is fail. |
|------------------------------------|

**The switch স্টেটমেন্ট**

এই স্টেটমেন্টের সাহায্যে একটা নির্দিষ্ট চলক বা এক্সপ্রেশনের ওপর ভিত্তি করে একাধিক নির্বাহ করা হয়। যখন অনেকগুলো বিকল্প থাকে তখন if স্টেটমেন্ট ব্যবহার করার চেয়ে switch স্টেটমেন্ট ব্যবহার করাই উত্তম। অনেক বিকল্পের ক্ষেত্রে if স্টেটমেন্ট ব্যবহার করলে প্রোগ্রাম অনেক জটিল হয়ে যায়। মূল প্রোগ্রাম ছাড়া প্রোগ্রাম সম্পাদনা করা অনেক কঠিন হয়ে যায়। এই সমস্ত জটিলতা পরিহার করার জন্য switch স্টেটমেন্ট ব্যবহার করা হয়।

**উদাহরণ :** শূন্য থেকে নয় পর্যন্ত যে কোনো একটি সংখ্যা কী-বোর্ড থেকে ইনপুট নিলে তা বানান করে প্রদর্শন করার প্রোগ্রাম।

```

# include < stdio.h>
# include < conio.h>
Void main ( )
{
    int n;
    clrscr ( )
    Print f ("Enter any digit :");
    scan f (" % d", & n);

```

```

switch (n)
{
    case 0 :
        Print (Zero");
        break;
    case 1 ;
        Print f ("One" )
        break;
    case 2 ;
        Print f ("Two" )
        break;
    case 3;
        Print f ("Three" )
        break;
    case 4;
        Print f ("Four" )
        break;
    case 5;
        Print f ("Five" )
        break;
    case 6;
        Print f ("Six" )
        break;
    case 7;
        Print f ("Seven" )
        break;
    case 8;
        Print f ("Eight" )
        break;
    case 9;
        Print f ("Nine" )
        break;
    default ;
        Print f ("Please Enter the correct input")
}
getch>:
}

```

**Output:**

Enter any digit : 7 Seven

Enter any digit : 10  
Please Enter the correct input

**২। লুপ স্টেটমেন্ট (Loop Statement)**

কোনো স্টেটমেন্ট দুই বা ততোধিকবার সম্পাদিত করার জন্য লুপ স্টেটমেন্ট ব্যবহৃত হয়।

সি ভাষায় ব্যবহৃত লুপ স্টেটমেন্টগুলো হলো—

- for লুপ স্টেটমেন্ট
- while লুপ স্টেটমেন্ট
- do...while লুপ স্টেটমেন্ট

**The for স্টেটমেন্ট**

The for স্টেটমেন্ট :

সাধারণ গঠন নিম্নরূপ :

```
for (initialization; test-condition; increment)
{
    body of loop
}
```

**for loop যেভাবে কাজ করে**

for loop প্রথমে এর initialize অংশ নিয়ে কাজ করে। এই অংশে কন্ট্রোল চলকের জন্য একটা প্রাথমিক মান নির্ধারণ করা হয়। এরপর test-condition অংশ কাজ করে test-condition সত্য হলে body of the loop সম্পাদিত হয়। তারপর increment অংশ কাজ করে। এই অংশে কন্ট্রোল চলকের মান বৃদ্ধি করা হয়। test-condition মিথ্যা না হওয়া পর্যন্ত body of the loop সম্পাদিত হতে থাকবে।

**উদাহরণ :** 1 থেকে 100 পর্যন্ত সংখ্যা যোগ করার প্রোগ্রাম অথবা (1 + 2+ 3 + 4 + - - - - -+ 100 ধারার যোগফল)

```
# include < stdio.h>
# include < conio.h>
Void main ( )
{
    int i, sum = 0;
    for (i = 1; i <= 100; i ++ )
        sum += i; //sum = sum + i
```

```

        Print f ("the sum is % d", sum);
        getch ( );
    }

```

**Output :**

The sum is 50 50

**The while স্টেটমেন্ট**

লুপ স্টেটমেন্টের মধ্যে সবচেয়ে সরলতম লুপ হলো while স্টেটমেন্ট। while লুপের পরে লিখিত শর্ত (condition) যতক্ষণ সত্য থাকে ততক্ষণ যিরম্ব লুপের মধ্যে লিখিত Operation(s) ঘটতে থাকে। আর শর্ত মিথ্যা হলেই লুপ শেষ হয়ে যায়।

**উদাহরণ ১ :** 1 থেকে 100 পর্যন্ত সংখ্যা যোগ করার প্রোগ্রাম।

```

#include <stdio.h>
#include <conio.h>
Void main ( )
{
    in + i, sum = 0
    clrscr ( );
    i = 1
    while (i <= 100)
    {
        sum += i
        i ++ ;
    }
    Print f ("The sum is % d ", sum)
    getch ( ) ;
}

```

**Output:**

The sum is : 50 50

**উদাহরণ ২ :** 1 থেকে 10 পর্যন্ত সংখ্যার যতগুলো জোড় সংখ্যা আছে তা বের করার প্রোগ্রাম।

```

#include <stdio.h>
#include <conio.h>
Void main ( )
{
    int i = 1;
    while (i <= 10)
    {
        Print f (" % 2d", c°)
    }
}

```

```

        i += 2;
    {
        getch ( );
    }

```

**Output:**

|   |   |   |   |    |
|---|---|---|---|----|
| 2 | 4 | 6 | 8 | 10 |
|---|---|---|---|----|

**The do স্টেটমেন্ট**

while loop স্টেটমেন্ট প্রথমে শর্ত যাচাই করা হয় তারপর লুপের মধ্যে কাজ করে যদি শর্ত সত্য হয়। অনেক সময় আগে লুপের মধ্যে কাজ করে তারপর শর্ত যাচাই করার প্রয়োজন হয়। এক্ষেত্রে do স্টেটমেন্ট ব্যবহার করা হয়। এখানে প্রথমে লুপের কাজে করবে তারপর শর্ত যাচাই করবে। শর্ত পূরণ করলে পুনরায় লুপের কাজ করবে। প্রতিবার কাজ শেষে যাচাই করবে। শর্ত মিথ্যা হলে কন্ট্রোল loop থেকে বের হয়ে যাবে do স্টেটমেন্টের সাধারণ গঠন (general form)। নিম্নরূপ :

**Output:**

|  |
|--|
| <pre> do {     body of loop } while (test-condition); </pre> |
|--|

**উদাহরণ :** 1 মে থেকে 10 এর মধ্যে জোর সংখ্যা বের করা।

```

#include <stdio.h>
#include <conio.h>

Void main ( )
{
    int i = 0;
    clrscr ( )
    do
    {
        i += 2
        Print f (" % 3d", i)
    }
    while (i <= 10);

```

**Output:**

|   |   |   |   |    |
|---|---|---|---|----|
| 2 | 4 | 6 | 8 | 10 |
|---|---|---|---|----|

**৯.৯ গাণিতিক সমস্যা সমাধান**

**উদাহরণ ১ :** দুইটি সংখ্যার যোগফল বের করার প্রোগ্রাম ।

```
#include <stdio.h>
#include <conio.h>
void main ()
{
    int x, y, sum;
    clrscr ();
    printf ("Enter the first number :");
    scanf ("%d", &x);
    printf ("\n Enter the second number :");
    scanf ("%d", &y);
    sum = x+y;
    printf ("\n The sum of two numbers : %d", sum);
    getch ();
}
```

উপরোক্ত প্রোগ্রামটি রান করলে নিম্নরূপ ফলাফল দেখাবে :

|  |
|--|
| Enter the first number : 50<br>Enter the second number : 40<br>The sum of two numbers : 90 |
|--|

**উদাহরণ ২ :** দুইটি সংখ্যার যোগফল বের করার প্রোগ্রাম একটু অন্যভাবে করা হলো ।

```
#include <stdio.h>
#include <conio.h>
void main ()
{
    int a, b;
    clrscr ();
    printf ("a = ");
    scanf ("%d", &a);
    printf ("b = ");
    scanf ("%d", &b);
    printf ("sum = %d", a+b);
    getch ();
}
```



**Output হবে নিম্নরূপ :**

```
a = 50  
b = 10  
sum = 150
```

**উদাহরণ ৩ :** দুইটি সংখ্যার ভাগ শেষ (Remainder) বের করার প্রোগ্রাম ।

```
# include <stdio.h>  
# include <conio.h>  
void main ()  
{  
    int a, b;  
    clrscr (/;  
    print f ("a = ");  
    scan f ("%d", da);  
    print f ("b = ");  
    scant ("% d", a & b);  
    print f ("The Remainder is : % d", a %b);  
    getc ()  
}
```

প্রোগ্রামটি রান করলে নিম্নরূপ ফলাফল দেখাবে :

```
a = 10  
b = 3  
The Remainder is : 1
```

## প্রশ্নমালা

### অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন :

১. সি প্রোগ্রামিং ভাষার উদ্ভাবন করেন কে?
২. সি প্রোগ্রামিং ভাষার সাহায্যে কী ধরনের প্রোগ্রাম লেখা যায়?
৩. প্রোগ্রাম কম্পাইলিং কী?
৪. ডাটা টাইপ কী?
৫. অ্যাসেম্বলার কী?
৬. চলক কী?
৭. প্রবক কী?
৮. Array কি?
৯. ফাংশন কী?
১০. রাশিমালা কী?
১১. কীওয়ার্ড কী?
১২. অপারেটর কী?

### সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন :

১. কম্পাইলিংয়ের প্রধান কাজ কী?
২. প্রোগ্রাম ডিবাগিং কী?
৩. অনুবাদক প্রোগ্রাম বলতে কী বুঝায়?
৪. অনুবাদক প্রোগ্রাম কয় প্রকার?
৫. কম্পাইলরের কাজ কী?
৬. ইন্টারপ্রেটারের কাজ ব্যাখ্যা কর।
৭. C তে কয় ধরনের ডাটা ব্যবহৃত হয়?
৮. ডাটা টাইপকে কত ভাগে ভাগ করা যায়?
৯. অক্ষরমালা প্রবক কীভাবে গঠিত হয়।
১০. চলকের প্রকারভেদ উল্লেখ কর।
১১. ফাংশনের প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা কর।
১২. C প্রোগ্রামে অপারেটরকে কত ভাগে ভাগ করা হয়?
১৩. C প্রোগ্রামিং-এ কত ধরনের ব্যবস্থার মাধ্যমে ডাটা সরবরাহ বা ইনপুট দেয়া যেতে পারে?
১৪. আউটপুট স্টেটমেন্ট কী?
১৫. কন্ট্রোল স্টেটমেন্টস কী?

১৬. লুপ স্টেটমেন্ট কখন ব্যবহার হয়?

১৭. কন্ডিশনাল স্টেটমেন্ট কী?

### রচনামূলক প্রশ্ন :

১. C প্রোগ্রামিং ভাষার বৈশিষ্ট্য বর্ণনা কর ।
২. অনুবাদক প্রোগ্রাম বলতে কী বুঝায়? কম্পাইলার ও ইন্টারপ্রিটার সম্পর্কে আলোচনা কর ।
৩. কম্পাইলার ও ইন্টারপ্রিটারের পার্থক্য কী?
৪. প্রোগ্রাম রচনার বিভিন্ন ধাপ নিয়ে আলোচনা কর ।
৫. বিভিন্ন ধরনের ডাটা টাইপ নিয়ে আলোচনা কর ।
৬. প্রবক কী? বিভিন্ন ধরনের প্রবক নিয়ে আলোচনা কর ।
৭. চলক কী? প্রোগ্রামিং-এ চলকের গুরুত্বসহ আলোচনা কর ।
৮. ভ্যারিয়েবল বা চলকের নামকরণের নিয়মাবলি আলোচনা কর ।
৯. Array কী? অ্যারের ডাইমেনশন এর প্রকারভেদ বর্ণনা কর ।
১০. ফাংশন কী? C প্রোগ্রামে ফাংশনকে কয় ভাগে ভাগ করা হয়? ফাংশনের প্রয়োজনীয়তা বর্ণনা কর ।
১১. অপারেটর কী? C প্রোগ্রামে অপারেটরকে কত ভাগে ভাগ করা হয়?
১২. কন্ট্রোল স্টেটমেন্টস কী? কন্ট্রোল স্টেটমেন্ট এর শ্রেণিবিভাগ কর । কন্ডিশনাল স্টেটমেন্ট কত প্রকার ও কী কী?
১৩. C প্রোগ্রামে দুইটি সংখ্যার যোগফল বের করার প্রোগ্রামটি কর ।
১৪. C প্রোগ্রামে দুইটি সংখ্যার ভাগ শেষ বের করার প্রোগ্রাম কর ।

## ব্যবহারিক, জব ও প্রজেক্ট ব্যবহারিক

পরীক্ষণ-১: ডাটাবেজ টেবিল ডিজাইন

তত্ত্ব : Data sheet view (ডাটাসীট ভিউ)

যন্ত্রপাতি :

হার্ডওয়্যার : একটি পার্সোনাল কম্পিউটার

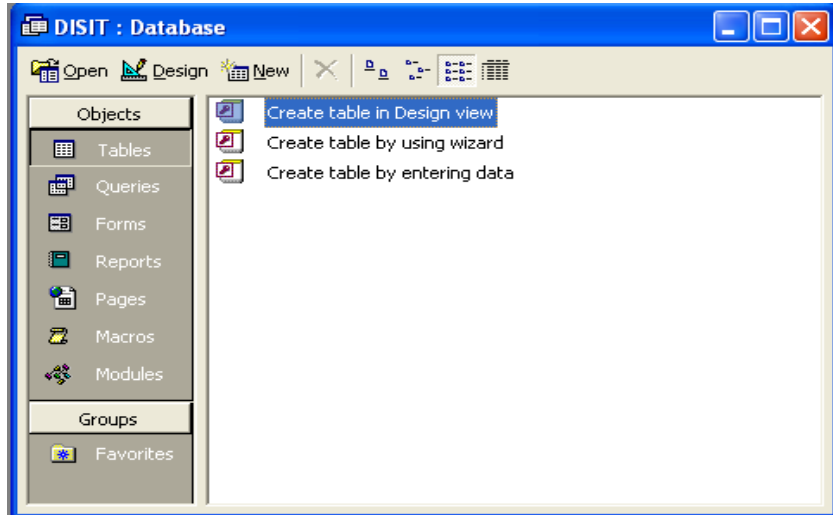
সফটওয়্যার : অপারেটিং সিস্টেম : উইন্ডোজ এক্সপি

অ্যাপ্লিকেশন সফটওয়্যার : মাইক্রোসফট এক্সেস

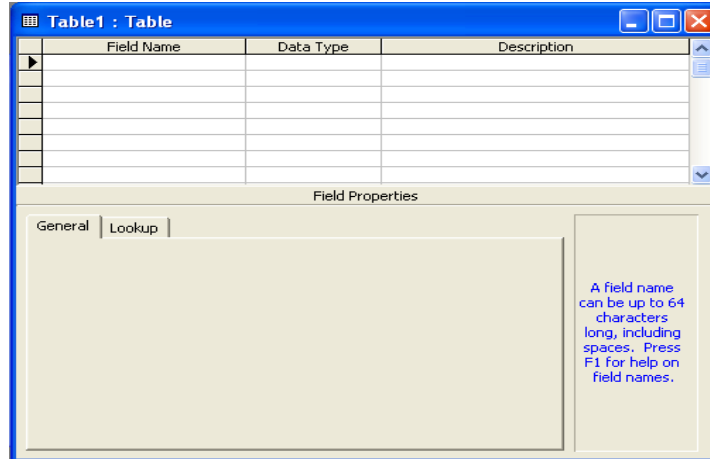
কার্যপ্রণালি : পরীক্ষণটি করতে নিম্নে বর্ণিত পদ্ধতি অনুসরণ করি।

কাজ করার সময় যদি কখনও Database (ডাটাবেজ) দেখে এরকম মনে হয় Field (ফিল্ড) বা Column (কলাম) এর নামগুলো একটু অন্যরকম (নিম্নে বর্ণিত ছকের মতো) যা অন্যান্য পদ্ধতিতে খুঁজে পাওয়া যাচ্ছে না বা করা সম্ভব হচ্ছে না। তখন Database Window তে অবস্থানকালে

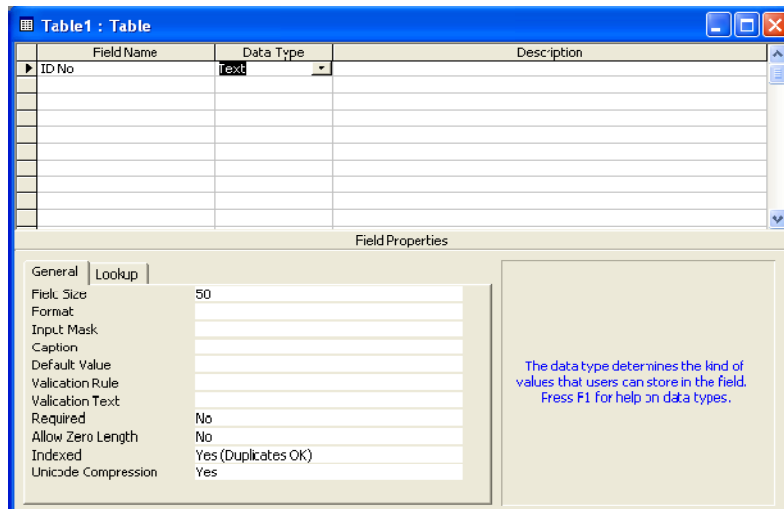
১. Table Click, New Click করলে New Table Dialog Box আসবে।
২. Design View Click করলে একটি ছক আসবে এটি হলো Design View (ডিজাইন ভিউ)।



৩. Design এ মাউস ক্লিক করলে নিম্নোক্ত ডায়ালগ বক্স পর্দায় আসবে—



৪. এখন আমরা নিজেরা ফিল্ড তৈরি করব। Field Name এর প্রথম ঘরে টাইপ কর ID No এবং লেখা শেষে কী-বোর্ড থেকে একবার Tab কী প্রেস কর;



### পরীক্ষণ-২: স্কুল ডাটাবেজ টেবিল তৈরি

তত্ত্ব : ডাটাবেজ ডাটা বা উপাত্তগুলো সাধারণত সারি এবং কলামের সমন্বয়ে গঠিত কতকগুলো টেবিল আকারে সজ্জিত থাকে, যেগুলোকে ডাটা টেবিল বলা হয়।

যন্ত্রপাতি :

হার্ডওয়্যার : একটি পার্সোনাল কম্পিউটার

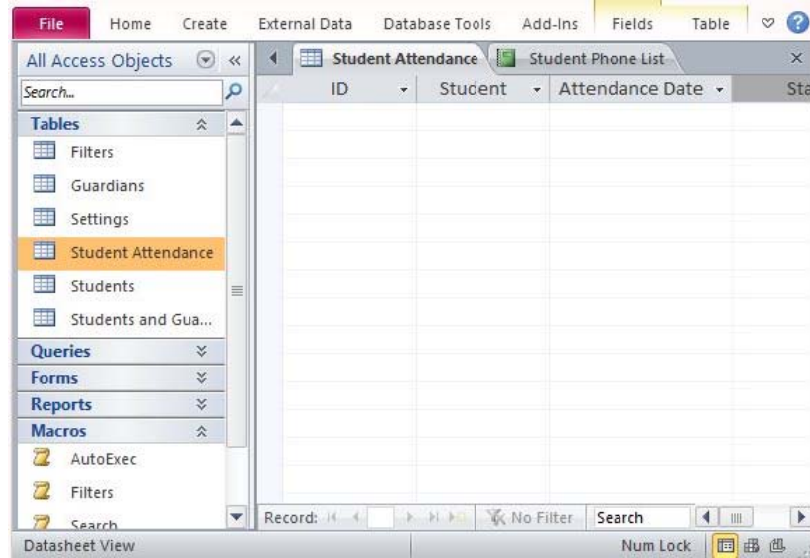
সফটওয়্যার : অপারেটিং সিস্টেম : উইন্ডোজ এক্সপি

অ্যাপ্লিকেশন সফটওয়্যার : মাইক্রোসফট এক্সেস

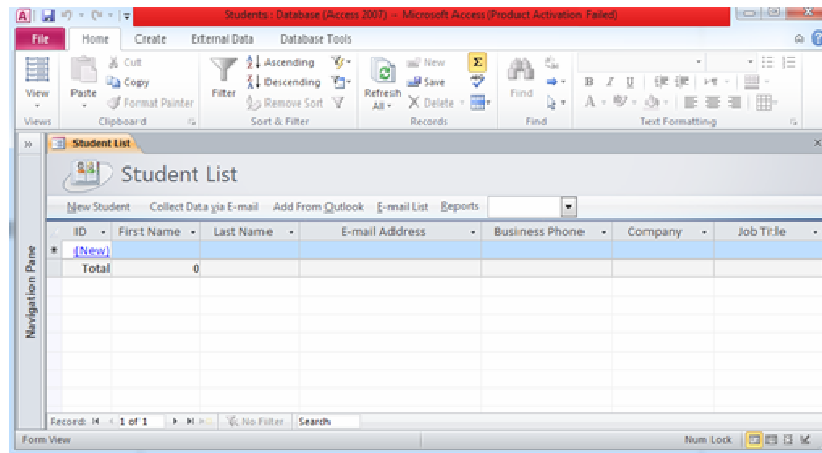
কার্যপ্রণালি : পরীক্ষণটি করতে নিম্নে বর্ণিত পদ্ধতি অনুসরণ করি।

- Start > programs > microsoft access নির্দেশ দিয়ে প্রতিবার মাইক্রোসফট এক্সেস প্রোগ্রাম ওপেন করি।

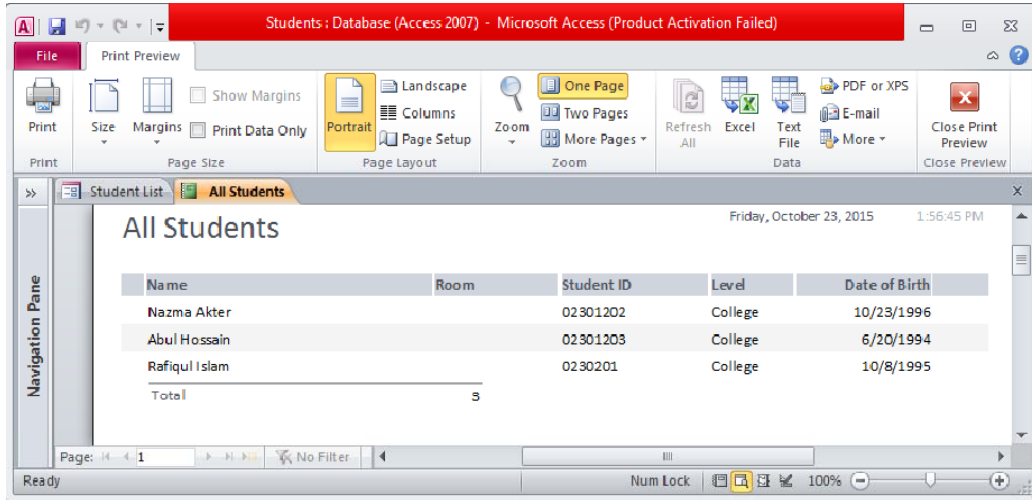
- Create রিবনের table কমান্ডে ক্লিক করলে নিম্নের চিত্রের মতো New Table বক্সটি আসবে।



- Datasheet রিবনের view কমান্ডে Design View তে ক্লিক করলে নিম্নের চিত্রের মতো ডায়ালগ বক্স আসবে।



- ফিল্ড Name এর নিচে যে কোনো একটি ফিল্ডের নাম (name) টাইপ করে Data type text সিলেক্ট করতে হবে।
- Name Field এর নিচে কার্সর নিয়ে পর্যায়ক্রমে Roll, Address ফিল্ড টাইপ করে Data type number ও Text সিলেক্ট করতে হবে।
- Save As ডায়ালগ বক্সে Table name বক্সে student লিখে OK বোতামে ক্লিক করি।
- Student নামে নতুন একটা ডাটা টেবিল তৈরি হবে।



- টেবিলের Roll ফিল্ড প্রাইমারি কী হিসেবে নির্বাচন করি।
- পরিশেষে Office মেন্যু থেকে সাবমেন্যু নির্বাচন করে কিংবা টাইটেল বারের ডানদিকের ক্রস বাটনে ক্লিক করে মাইক্রোসফট এক্সিস প্রোগ্রাম বন্ধ করি।

**ফলাফল:** এ পরীক্ষা শেষে Employee.Accdb ডাটাবেজে Student নামে একটি টেবিল তৈরি হবে।

### পরীক্ষণ-৩ : ২ টি ডাটাবেজ টেবিলের মধ্যে রিলেশন তৈরি

**তত্ত্ব :** যে সকল ডাটাবেজ টেবিলের মধ্যে রিলেশন তৈরি করতে হবে তাদের মধ্যে অন্তত একটি কমন ফিল্ড থাকতে হবে।

**যন্ত্রপাতি :**

**হার্ডওয়্যার:** একটি পার্সোনাল কম্পিউটার

**সফটওয়্যার :** অপারেটিং সিস্টেম : উইন্ডোজ এক্সপি

**অ্যাপ্লিকেশন সফটওয়্যার :** মাইক্রোসফট এক্সেস

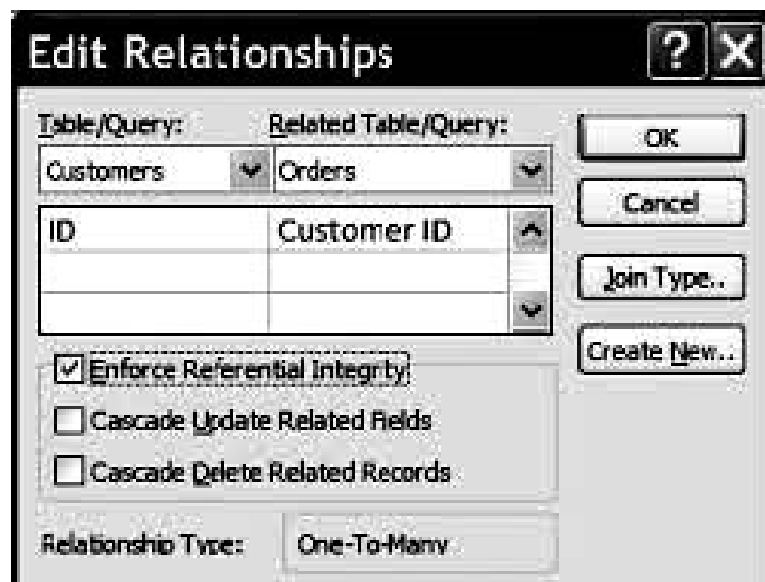
**কার্যপ্রণালি :** পরীক্ষণটি করতে নিম্নে বর্ণিত পদ্ধতি অনুসরণ করি।

প্রথমে টেবিল দুটি ওপেন করতে হবে।

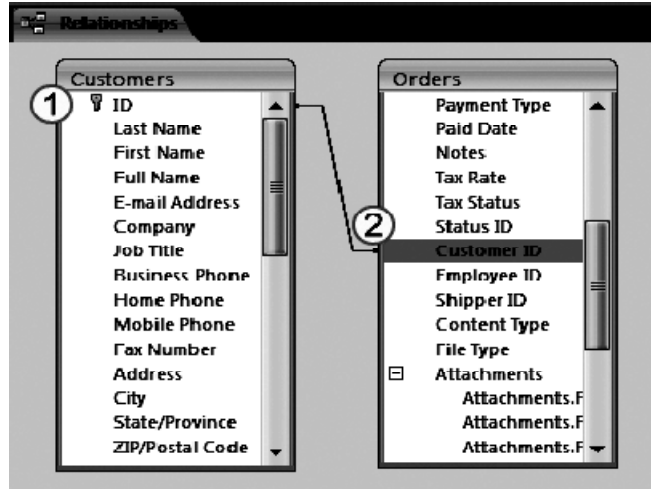
- প্রথমে টেবিল দুটি ওপেন করতে হবে।
- Tools মেন্যু থেকে Relationship-এ ক্লিক করতে হবে। তখন পর্দায় Realationships উইন্ডোটি দেখা যাবে এবং এর উপরে Show Table ডায়ালগ বক্সটি দেখা যাবে।
- তারপর টেবিলটি সিলেক্ট করে বাটনে ক্লিক করতে হবে। তারপর টেবিলটি সিলেক্ট করে বাটনে ক্লিক করলে টেবিল দুটি উইন্ডোতে দেখা যাবে।
- Show Table ডায়ালগ বক্সের ক্লোজ বাটনে ক্লিক করলে তখন পর্দায় নিম্নের Realationships উইন্ডোটি দেখা যাবে।



- তারপর Employees টেবিলের Employee ID ফিল্ডকে ড্রাগ করে Service Records এ ছেড়ে দিতে হবে। এরপর পর্দায় রিলেশনশিপ ডায়ালগ বক্স আসবে।
- এই রিলেশনশিপ ডায়ালগ বক্স থেকে বাটনে ক্লিক করলে নিম্নের চিত্রের মতো রিলেশন তৈরি হবে।







- File মেন্যু থেকে Save বাটনে ক্লিক করে রিলেশনটির একটা নাম দিয়ে Save করতে হবে।

#### পরীক্ষণ-৪ : ফর্ম তৈরিকরণ

তত্ত্ব : প্রোগ্রামে বিভিন্ন কাজ নিয়ন্ত্রণের জন্য যেসব উইন্ডো ব্যবহার করা হয়, সে সব উইন্ডো ফর্মের মাধ্যমে ব্যবহার করা হয়। আমরা এখানে Design View ব্যবহার করে একটি ফর্ম তৈরি করব।

যন্ত্রপাতি :

হার্ডওয়্যার : একটি পার্সোনাল কম্পিউটার

সফটওয়্যার : অপারেটিং সিস্টেম : উইন্ডোজ এক্সপি

অ্যাপ্লিকেশন সফটওয়্যার : মাইক্রোসফট এক্সিস

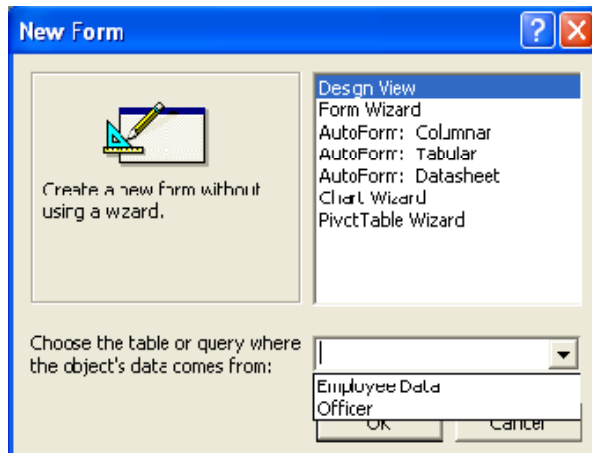
কার্যপ্রণালি : পরীক্ষণটি করতে নিম্নে বর্ণিত পদ্ধতি অনুসরণ করি।

- মনে করি DISIT নামে আমাদের পূর্বে করা একটি ডাটাবেজ ফাইল রয়েছে। এখন,

১) DISIT ডাটাবেজটি ওপেন করুন;

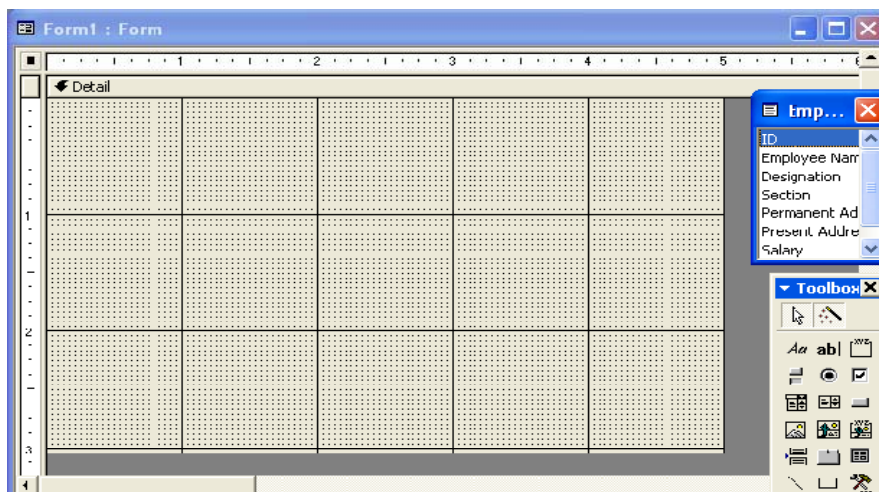
২) Form ট্যাবে ক্লিক কর।

৩) New বাটনে ক্লিক কর। New Form ডায়ালগ বক্স পর্দায় আসবে। যেমন—

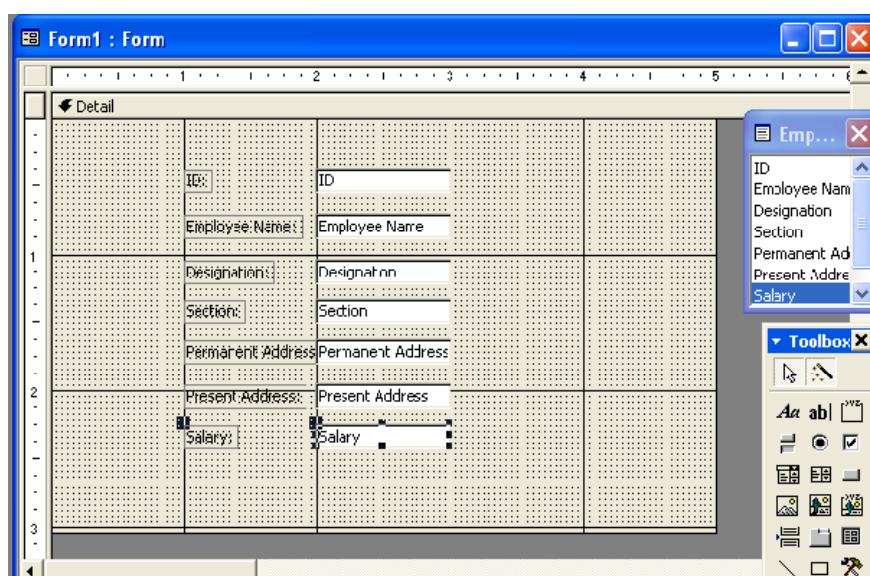


৪) Design View সিলেক্ট কর;

৫) Choose the table ডাউন অ্যারোতে ক্লিক করে Employee Data সিলেক্ট কর। তারপর OK দাও।



Employee Field থেকে প্রয়োজনীয় ফিল্ডগুলো চেপে ধরে (Drag করে) ফর্ম ফিল্ডে ছেড়ে দাও। এবার নিজের মতো করে সাজাও। যেমন—



**পরীক্ষণ-৫: ডাটাবেজে কোয়েরি তৈরিকরণ**

**তত্ত্ব :** কোনো টেবিলে সংরক্ষিত বিপুল পরিমাণ ডাটা থেকে প্রয়োজনীয় যে কোনো ডাটাকে অত্যন্ত দ্রুত এবং খুব সহজ উপায়ে খুঁজে বের করার কার্যকর ব্যবস্থাকে কোয়েরি বলা হয়।

**যন্ত্রপাতি :**

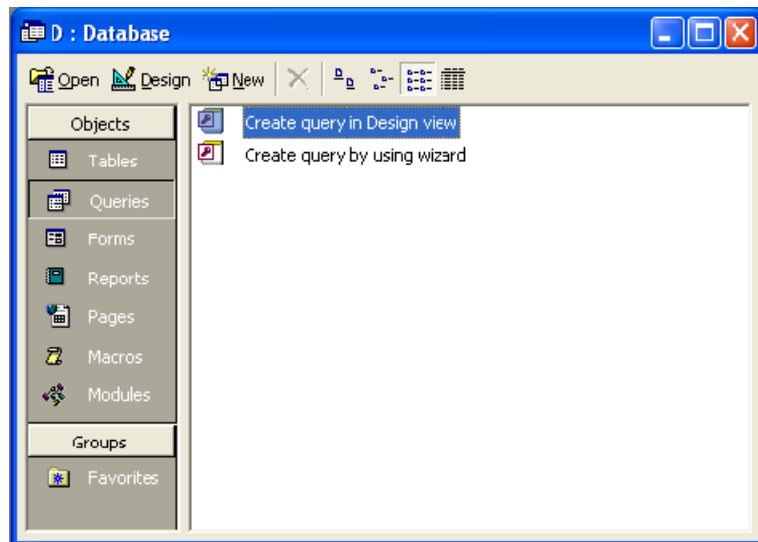
**হার্ডওয়্যার:** একটি পার্সোনাল কম্পিউটার

সফটওয়্যার : অপারেটিং সিস্টেম : উইন্ডোজ এক্সপি

অ্যাপ্লিকেশন সফটওয়্যার : মাইক্রোসফট এক্সেল

কার্যপ্রণালি : পরীক্ষণটি করতে নিম্নে বর্ণিত পদ্ধতি অনুসরণ করি।

- মনে করি DISIT নামে আমাদের করা একটি ডাটাবেজ ফাইল রয়েছে।
- এখন DISIT ফাইলটি ওপেন কর।
- DISIT ডাটাবেজ উইন্ডো থেকে Queries এ ক্লিক করুন; ডায়ালগ বক্স পর্দায় আসবে-



- এখন এ ক্লিক করুন; ডায়ালগ বক্স পর্দায় আসবে-



- টেবিলের নাম সিলেক্ট করে Add এ ক্লিক করুন;
- তারপর Close এ ক্লিক করুন; ডায়ালগ বক্স পর্দায় আসবে।



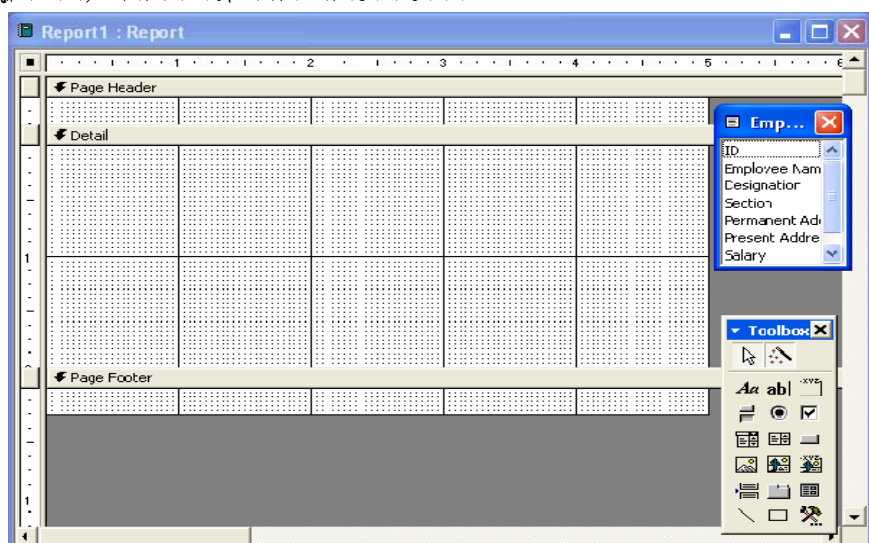
যন্ত্রপাতি :

সফটওয়্যার : অপারেটিং সিস্টেম : উইন্ডোজ এক্সপি

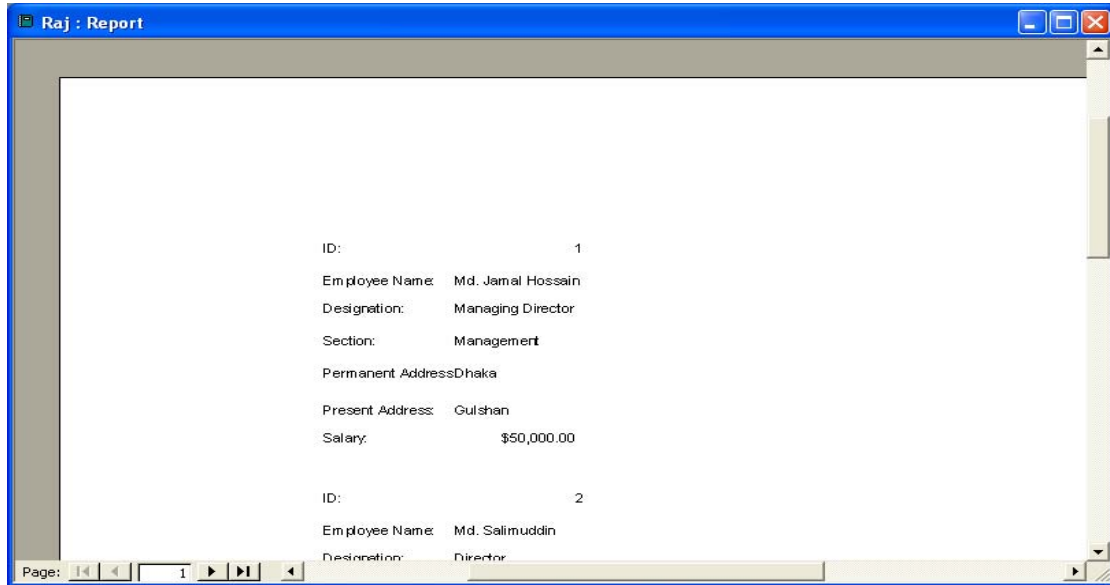
অ্যাপ্লিকেশন সফটওয়্যার : মাইক্রোসফট এক্সিস

**কার্যপ্রণালি :** পরীক্ষণটি করতে নিম্নে বর্ণিত পদ্ধতি অনুসরণ করি।

১. মনে করি DISIT নামে আমাদের করা একটি ডাটাবেজ ফাইল রয়েছে। এখন DISIT ফাইলটি ওপেন কর।
২. Report এ ক্লিক কর;
৩. New এ ক্লিক করলে ডায়ালগ বক্স আসবে। এখন Choose the table থেকে Employee Data সিলেক্ট কর;
৪. OK ক্লিক কর; ডায়ালগ বক্স পর্দায় আসবে। যেমন—



৫. এখন Employee Data ফিল্ড থেকে Drag করে Report ফিল্ডে ছেড়ে দাও। নিজের মতো সাজিয়ে নাও।
৬. File থেকে Save এ ক্লিক কর; Save As ডায়ালগ বক্স আসবে।
৭. যে কোনো নাম টাইপ (যেমন-Saif) করার OK ক্লিক কর।
৮. File থেকে Close ক্লিক কর।
৯. এবার Report Name (Saif) এ ক্লিক করে দেখ। ডিসপ্লে আসবে-



#### পরীক্ষণ-৭: রিপোর্ট প্রিন্টকরণ

তত্ত্ব : এক্সেস প্রোগ্রামে ডাটাবেজ তৈরি করে আউটপুট বা রিপোর্ট প্রিন্ট করতে হয়।

যন্ত্রপাতি :

হার্ডওয়্যার : একটি পার্সোনাল কম্পিউটার

সফটওয়্যার : অপারেটিং সিস্টেম : উইন্ডোজ এক্সপি

অ্যাপ্লিকেশন সফটওয়্যার : মাইক্রোসফট এক্সিস

কার্যপ্রণালি : পরীক্ষণটি করতে নিম্নে বর্ণিত পদ্ধতি অনুসরণ করি।

১. ডাটাবেজ রিপোর্টটি ওপেন করে নিতে হবে।

২. File মেন্যু থেকে ক্লিক করে Print কমান্ডে ক্লিক করতে হবে। পর্দায় নিম্নের ন্যায় Print ডায়ালগ বক্স আসবে।



৩. বক্সে প্রিন্ট রেঞ্জ, কত কপি প্রিন্ট হবে এবং প্রিন্টারের নাম নির্ধারণ করে OK বাটনে ক্লিক করতে হবে।
৪. টেবিলটি প্রিন্ট হয়ে যাবে।

#### পরীক্ষণ-৮: লেবেল প্রিন্টকরণ

তত্ত্ব : কোনো Database Table-এর অসংখ্য Field থেকে শুধুমাত্র নাম ও ঠিকানা সম্বলিত Field দুটিকে Print করার প্রয়োজন হলে Label পদ্ধতি অনুসরণ করতে হয়।

যন্ত্রপাতি :

হার্ডওয়্যার : একটি পার্সোনাল কম্পিউটার

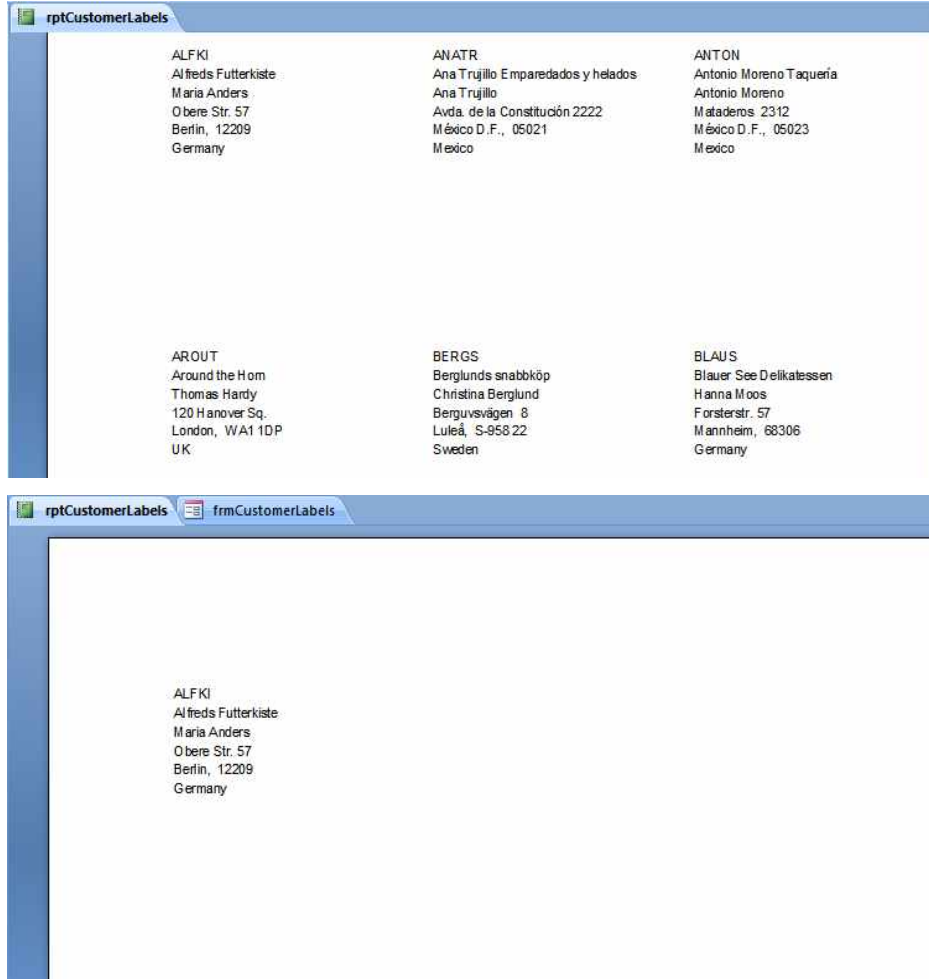
সফটওয়্যার : অপারেটিং সিস্টেম : উইন্ডোজ এক্সপি

অ্যাপ্লিকেশন সফটওয়্যার : মাইক্রোসফট এক্সিস

কার্যপ্রণালি : পরীক্ষণটি করতে নিম্নে বর্ণিত পদ্ধতি অনুসরণ করি।

১. এজন্য যে Table থেকে নাম ও ঠিকানা Print করব সেই Table এর Database Window টি Open করি।
২. তারপর Report Tab Select করে New Button Click করলে New Report Dialog Box আসবে।
৩. তখন উপরের Box এ Label Wizard Select করি এবং নিচের Box এ যে Table/Query থেকে Label করব সেটি Select করে Ok Click করলে Label Wizard Dialog Box আসবে।
৪. তখন এই Box এর সবকিছু Setting করে Next Click করে পছন্দমতো Font Style Select করে Next Click করে Button এর সাহায্যে Field Setting করে Next Click করে Field এর ধারাবাহিকতা Setting করে Next Click করে Save করব সেই নাম লিখে।
৫. See the labels as they will look printed Click

৬. Finish Click করলে Select মতো Lable তৈরি হবে। পরবর্তীতে Save কৃত নাম Open করে দেখতে পারব।

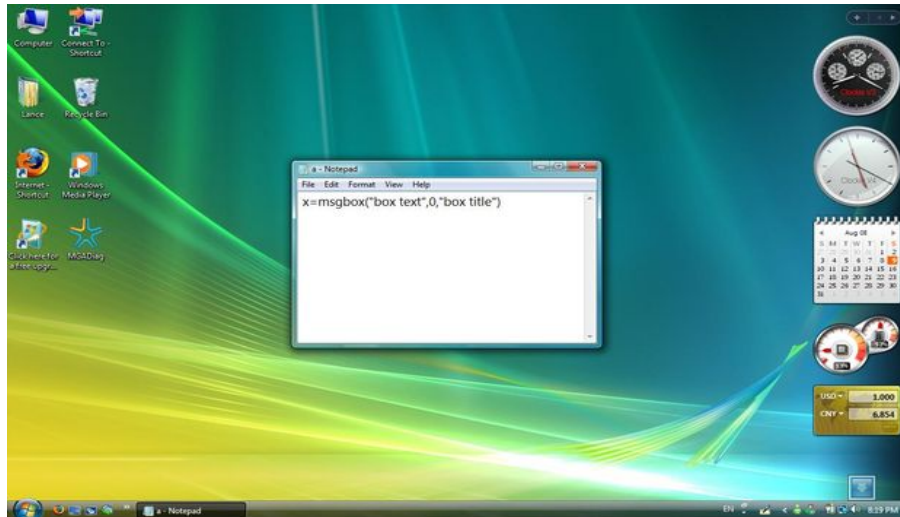


পরীক্ষণ-৯. কম্পিউটার পর্দায় মেসেজ প্রদর্শন করার প্রোগ্রাম

হার্ডওয়্যার: একটি পিসি

সফটওয়্যার : কম্পিউটারের Notepad

ধাপ-১: টেক্সট টাইপ করা



প্রথমে নোটপ্যাড খুলতে হবে এবং টাইপ করতে হবে

`x=msgbox(box text,buttons,box title)`

যেখানে "box text" অংশ আছে সেখানে উইন্ডোতে যা প্রদর্শন করতে চাই তা কোটেশন মার্কসহ টাইপ করি।

"box title" অংশে message box এর টাইটেল টাইপ করি।

"buttons" এ একটি নাম্বার লিখি কোটেশন মার্ক ছাড়াই।

0: Normal message box

1: OK and Cancel

2: Abort, Retry, Ignore

3: Yes, No, Cancel

4: Yes and No

5: Retry and Cancel

16: Critical message icon

32: Warning query icon

48: Warning message icon

64: Information message icon

4096: Always stay on top of the desktop

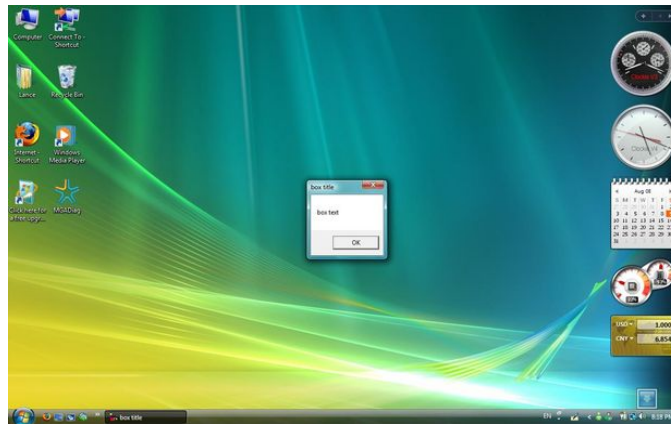


ধাপ-২:



শেষ হলে এটিকে VBS (or VBScript) file হিসেবে সেইভ করি। এজন্য ".vbs" টাইপ করি টাইটেলের শেষে এবং "Save as type" বক্সের "Text Document (\*.txt)" পরিবর্তন করে "All Files" নির্ণয় করি। যেমন- ফাইলের নাম Fake Virus.vbs. Save as type: All Files

ধাপ-৩-



কম্পিউটার পর্দায় মেসেজ প্রদর্শন করার প্রোগ্রাম সম্পন্ন হলো। এর দ্বারা shortcut, rename it, change the icon সহ মজা করতে বিভিন্ন জিনিস তৈরি করতে পারি।

পরীক্ষণ-১০:

তত্ত্ব : সি কম্পিউটার প্রোগ্রামিং ভাষায় যোগ, বিয়োগ, গুণ ও ভাগ

যন্ত্রপাতি :

হার্ডওয়্যার : একটি পার্সোনাল কম্পিউটার

সফটওয়্যার : অপারেটিং সিস্টেম : উইন্ডোজ এক্সপি

অ্যাপ্লিকেশন সফটওয়্যার : সি কম্পিউটার প্রোগ্রামিং

কার্যপ্রণালি : পরীক্ষণটি করতে নিম্নে বর্ণিত পদ্ধতি অনুসরণ করি।

আমরা এখন কীভাবে যোগ করতে হয় তার প্রোগ্রামিং করব। এরপর তুমি নিজেই বিয়োগ, গুণ কিংবা ভাগ এসব করতে পারবে।

আচ্ছা আমরা যোগ কীভাবে করি? সূত্রটা হলো—

$$a+b=\text{sum}$$

এখানে a এবং b হলো দুইটি অজানা মান। আর sum হলো আমাদের কাঙ্ক্ষিত যোগফল। আমাদের সংখ্যা যদি বেশি হয় তাহলে  $a+b+c+\dots$  ভাবে যেতে থাকবে। চলো এবার এই সূত্র ব্যবহার করে যোগ করি। [বি.দ্র. মনে রাখবে প্রোগ্রামিং-এর ভাষায় a,b,sum.... এগুলোকে কিম্ব ভেরিয়েবল (variable) বলে। অর্থাৎ এখানে মানগুলো সেইভ থাকবে।]

```
#include <stdio.h>
main()
{
int a; int b; int sum;
a = 50; b = 60;
sum = a + b;
printf("Sum is %d", sum);
return 0;
}
দেখো এখানে main()
{
.....
}
```

[বি.দ্র.-সেকেন্ড ব্রাকেটের ভেতরে আমার যোগের প্রোগ্রামটা লিখেছি। যোগের সূত্র, printf, return 0;

সবই ঠিক আছে কিন্তু %d, int এসব কী? আচ্ছা একটু ব্যাখ্যা করি কেমন?

পূর্ণ সংখ্যাকে আমরা ইংরেজিতে কী বলি? integer বা ইন্টেজার। প্রোগ্রামিং লেখার সময় সেটাকে সংক্ষেপ করে লিখতে হয় int. একে প্রোগ্রামিং-এর ভাষায় বলে Data Type. এখন আমি যে সংখ্যা নেবো সেটা যে পূর্ণ সংখ্যা তা কম্পিউটারকে বোঝাতেই int a লিখেছি। অর্থাৎ এখানে a একটি পূর্ণ সংখ্যা। একই ভাবে b, sum এর আগেও int লিখেছি কারণ আমাদের অন্য সংখ্যা এবং যোগফলটি পূর্ণ সংখ্যা হবে। আমরা কোন কোন ভেরিয়েবল প্রোগ্রামে ব্যবহার করবো তা কম্পিউটারকে বুঝিয়ে দিতেই প্রথমে এভাবে লিখতে হয়। একে বলে Declaration of Variables (ডিক্লারেশন অব ভেরিয়েবলস)।

এরপর আমরা  $a=50$ ,  $b=60$  দিয়েছি। মানে  $a$  এর মান 50 আর  $b$  এর মান 60।

এরপর সূত্র লিখেছি  $sum=a+b$ ; তারপর যোগফল দেখানোর জন্য `printf` functionটা লিখেছি। মনে আছে কীভাবে `printf` function লিখতে হয়? `printf (“..”) ইনভাইটেট ” ”` কমার ভেতরে যা প্রিন্ট করতে চাই তা লিখতে হবে। আমি প্রিন্ট করবো Sum is 110, মানে যোগফল। তাইলে কীভাবে লিখব?

```
printf (“Sum is %d”, sum);
```

এবার কোড build and run option-এ গিয়ে রান করিয়ে দেখো।

কী দেখাচ্ছে?

Sum is 110

আচ্ছা আমি যদি এভাবে প্রিন্ট করতে চাই যে

$a=50$ ,  $b=60$  and  $sum=110$

তাইলে কীভাবে লিখবো? খুব সহজ।

```
printf(“a=%d, b=%d and sum=%d”, a,b, sum);
```

এখানে `%d` এর জন্য  $a$ , `2q %d` এর জন্য  $b$  এবং সব শেষের `%d` এর জন্য  $sum$  লিখেছি।

এবার দেখি তুমি  $50+60=110$  এভাবে প্রিন্ট করোতো।

এভাবে তুমি বিয়োগ (`-`), ভাগ (`/`) অথবা গুণ (`*`) করতে পারবে। নিজেই চেষ্টা করে দেখো।

প্রতি লাইন শেষ করার পর কিস্তি ; চিহ্ন দেবে। এটা দেয়ার মানে হলো ঐ লাইন ওখানেই শেষ।

## জব

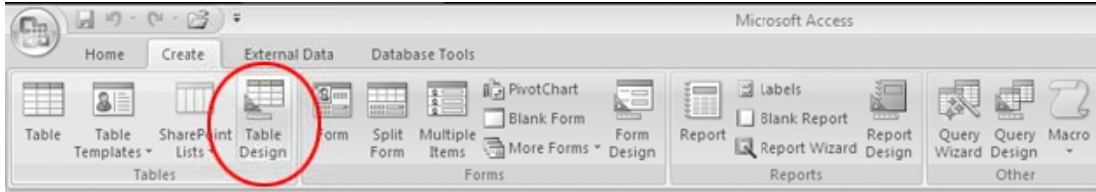
জব -১ : ডাটাবেজ টেবিল ডিজাইনকরণ ডাটাবেজে

তত্ত্ব : এম এস এক্সেস প্রোগ্রামের মাধ্যমে একটি টেবিল ডিজাইন করা

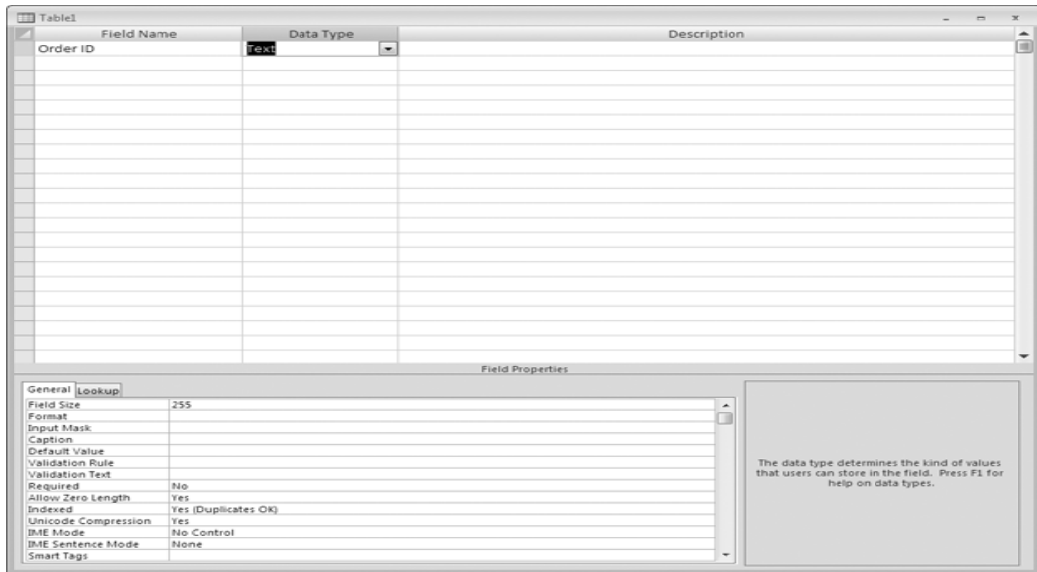
কর্মপদ্ধতি-

জবটি সম্পন্ন করতে নিম্নে বর্ণিত পদ্ধতি অনুসরণ করি-

১. Start ⇒ Programs ⇒ Microsoft Access নির্দেশ দিয়ে প্রতিবার এম এস এক্সেস প্রোগ্রাম ওপেন করি ।



২. তিনটি অপশন থেকে Open an Existing Database নির্বাচন করে OK বাটনে ক্লিক করি ।
৩. File List থেকে Employee.mdb সিলেক্ট করে Open বাটনে ক্লিক করি ।
৪. Employee ডাটাবেজ উইন্ডোর টেবিল বাটনের ডান দিকে অবস্থিত New বাটনে ক্লিক করি ।
৫. New Table ডায়ালগ বক্স প্রদর্শিত হলে টেবিলের প্রকৃতি হিসেবে Design View বাটন নির্বাচন করে এন্টার কী চাপি ।
৬. Table1 নামে নতুন ডাটা টেবিল তৈরি হলে নিম্নের চিত্রের বর্ণনানুযায়ী তাতে ডাটা ফিল্ড ও ডাটা টাইপ নির্ধারণ কর ।



৭. File মেন্যু থেকে Save সাবমেন্যু নির্বাচন করে ডাটা টেবিল Student নামে সেভ করি। টেবিলের রোল ফিল্ড প্রাইমারি কী হিসেবে নির্বাচন করি।
  ৮. পরিশেষে File মেন্যু থেকে Exit সাবমেন্যু নির্বাচন করে কিংবা টাইটেলবারের ডানদিকের ক্রস বাটনের ক্লিক করে এম এস এক্সেস প্রোগ্রাম বন্ধ করি।
- ফলাফল- এই জব শেষ হলে Employee.mdb ডাটাবেজে Student নামে একটি টেবিল তৈরি হবে।

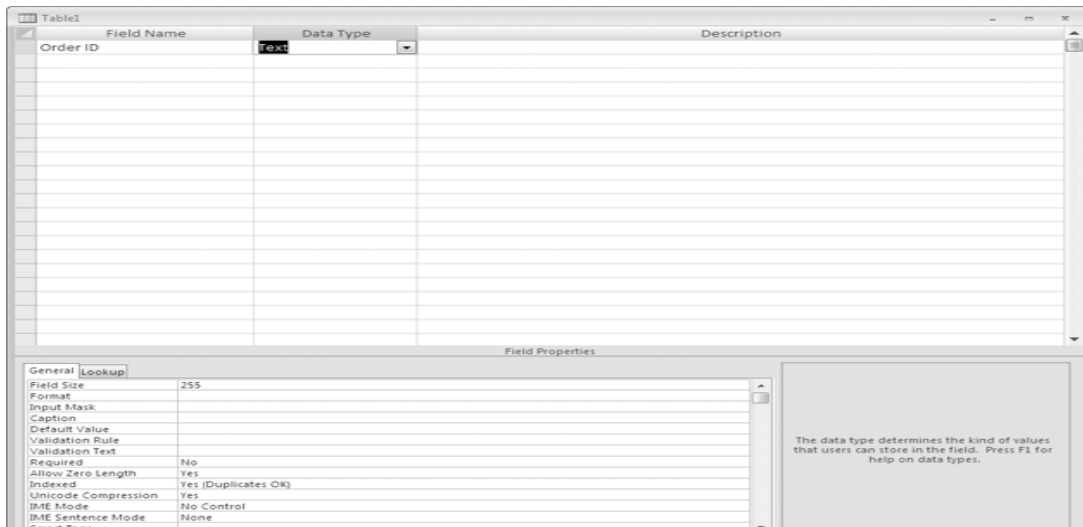
#### জব-২: স্কুল ডাটাবেজ টেবিল তৈরি

তত্ত্ব : এম এস এক্সেস প্রোগ্রামের মাধ্যমে একটি টেবিল ডিজাইন করা

কর্মপদ্ধতি- মনে করি আমাদের টেকনিক্যাল স্কুলের ছাত্রছাত্রীদের জন্য Result.mdb নামে আগে থেকে একটি ডাটাবেজ রয়েছে। এখন ছাত্রছাত্রীদের তথ্য সংগ্রহের জন্য সেখানে একটি টেবিল তৈরি করতে হবে। এজন্য আমরা এমএস এক্সেস প্রোগ্রাম ব্যবহার করব।

জবটি সম্পন্ন করতে নিম্নে বর্ণিত পদ্ধতি অনুসরণ করি-

১. Result ডাটাবেজ উইন্ডোর টেবিল বাটনের ডানদিকে অবস্থিত New বাটনে ক্লিক করি।
২. New Table ডায়ালগ বক্স প্রদর্শিত হলে টেবিলের প্রকৃতি হিসেবে Design View বাটন নির্বাচন করে এন্টার কী চাপি।
৩. Table1 নামে নতুন ডাটা টেবিল তৈরি হলে নিম্নের চিত্রের বর্ণনানুযায়ী তাতে ডাটা ফিল্ড ও ডাটা টাইপ নির্ধারণ কর।
৪. Table1 নামে নতুন ডাটা টেবিল তৈরি হলে নিম্নের চিত্রের বর্ণনানুযায়ী তাতে ডাটা ফিল্ড ও ডাটা টাইপ নির্ধারণ কর।



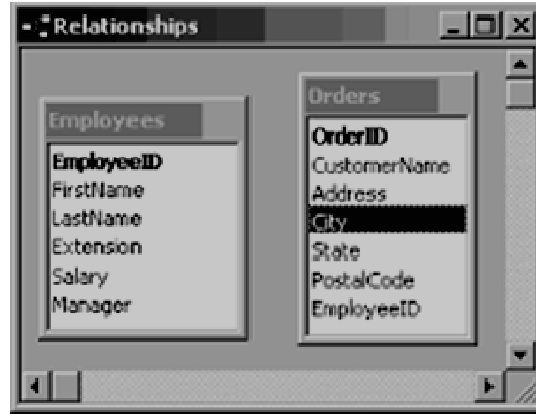
৫. File মেন্যু থেকে Save সাবমেন্যু নির্বাচন করে ডাটা টেবিল Student নামে সেভ করি। টেবিলের রোল ফিল্ড প্রাইমারি কী হিসেবে নির্বাচন করি।

জব-৩: ২ টি ডাটাবেজ টেবিলের মধ্যে রিলেশন তৈরি

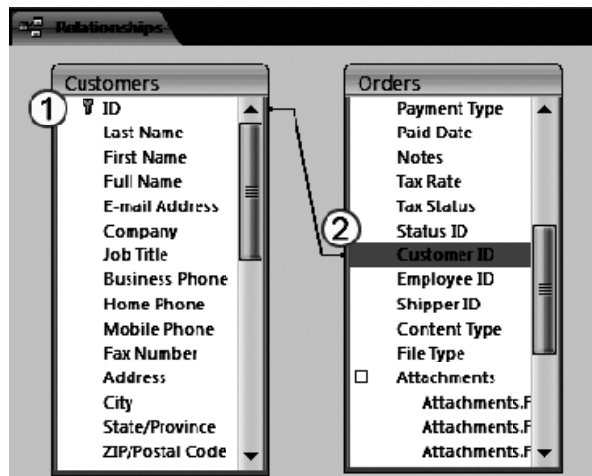
কাজ- রিলেশন হচ্ছে একটি টেবিলের ফিল্ডের সাথে অন্য টেবিলের ফিল্ডগুলোর সম্পর্ক করা। এখানে আমরা এম এস এক্সেস প্রোগ্রাম ব্যবহার করে ২ টি ডাটাবেজ টেবিলের মধ্যে রিলেশন তৈরি করব।

কর্মপদ্ধতি-

- প্রথমে টেবিল দুটি ওপেন করতে হবে।
- Tools মেন্যু থেকে Relationship-এ ক্লিক করতে হবে। তখন পর্দায় Relationships উইন্ডোটি দেখা যাবে এবং এর উপরে Show Table ডায়ালগ বক্সটি দেখা যাবে।
- তারপর টেবিলটি সিলেক্ট করে বাটনে ক্লিক করতে হবে। তারপর টেবিলটি সিলেক্ট করে বাটনে ক্লিক করলে টেবিল দুটি উইন্ডোতে দেখা যাবে।
- Show Table ডায়ালগ বক্সের ক্লোজ বাটনে ক্লিক করলে তখন পর্দায় নিম্নের Relationships উইন্ডোটি দেখা যাবে।



- তারপর Employees টেবিলের Employee ID ফিল্ডকে ড্রাগ করে Service Records-এ ছেড়ে দিতে হবে। এরপর পর্দায় রিলেশনশিপ ডায়ালগ বক্স আসবে।
- এই রিলেশনশিপ ডায়ালগ বক্স থেকে বাটনে ক্লিক করলে নিম্নের চিত্রের মতো রিলেশন তৈরি হবে।



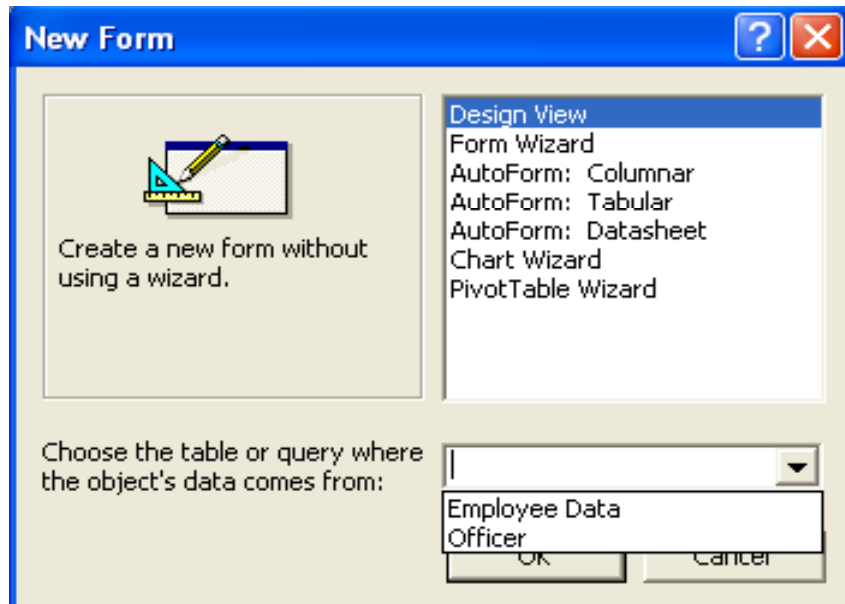
- File মেন্যু থেকে Save বাটনে ক্লিক করে রিলেশনটির একটা নাম দিয়ে Save করতে হবে।

**জব ৪: ফর্ম তৈরিকরণ**

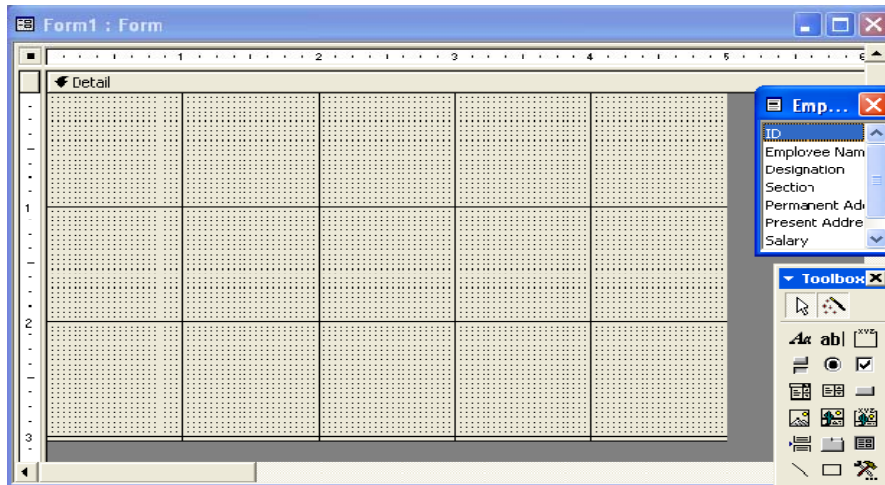
জব: আমরা এম এস এক্সেস প্রোগ্রাম ব্যবহার করে Design View-এর মাধ্যমে করে একটি ফর্ম তৈরি করব।

কার্যপ্রণালি : পরীক্ষণটি করতে নিম্নে বর্ণিত পদ্ধতি অনুসরণ করি।

- মনে করি DISIT নামে আমাদের পূর্বে করা একটি ডাটাবেজ ফাইল রয়েছে। এখন,
- ১. DISIT ডাটাবেজটি ওপেন করি;
- ২. Form ট্যাবে ক্লিক করি।
- ৩. New বাটনে ক্লিক করি। New Form ডায়ালগ বক্স পর্দায় আসবে। যেমন—



- ৪. Design View সিলেক্ট করি;
- ৫. Choose the table ডাউন অ্যারোতে ক্লিক করে Employee Data সিলেক্ট করি তারপর OK দিব।



Employee Field থেকে প্রয়োজনীয় ফিল্ডগুলো চেপে ধরে (Drag করে) ফর্ম ফিল্ডে ছেড়ে দাও। এবার নিজের মতো করে সাজাই। যেমন—

#### জব-৫: রিপোর্ট তৈরিকরণ

তত্ত্ব : এক্সেস প্রোগ্রামে ডাটাবেজ তৈরি করে বিভিন্ন ফিল্ডের অধীনে রাখা হয়। কোনো ডাটাবেজের উপাত্ত সমূহের আউটপুট হচ্ছে রিপোর্ট।

কার্যপ্রণালি : জবটি করতে নিম্নে বর্ণিত পদ্ধতি অনুসরণ করি।

১. মনে করি DISIT নামে আমাদের করা একটি ডাটাবেজ ফাইল রয়েছে। এখন DISIT ফাইলটি ওপেন কর।
২. Report এ ক্লিক কর;
৩. New এ ক্লিক করলে ডায়ালগ বক্স আসবে। এখন Choose the table থেকে Employee Data সিলেক্ট কর;
৪. OK ক্লিক কর;ডায়ালগ বক্স পর্দায় আসবে। যেমন—

৫. এখন Employee Data ফিল্ড থেকে Drag করে Report ফিল্ডে ছেড়ে দাও। নিজের মতো সাজিয়ে নাও।



৬. File থেকে Save এ ক্লিক কর; Save As ডায়ালগ বক্স আসবে।
৭. যে কোনো নাম টাইপ (যেমন- Md. Jamal Hissain) করে OK ক্লিক কর।
৮. File থেকে Close ক্লিক কর।
৯. এবার Report Name (Md. Jamal Hissain) এ ক্লিক করে দেখ। ডিসপ্লে আসবে-

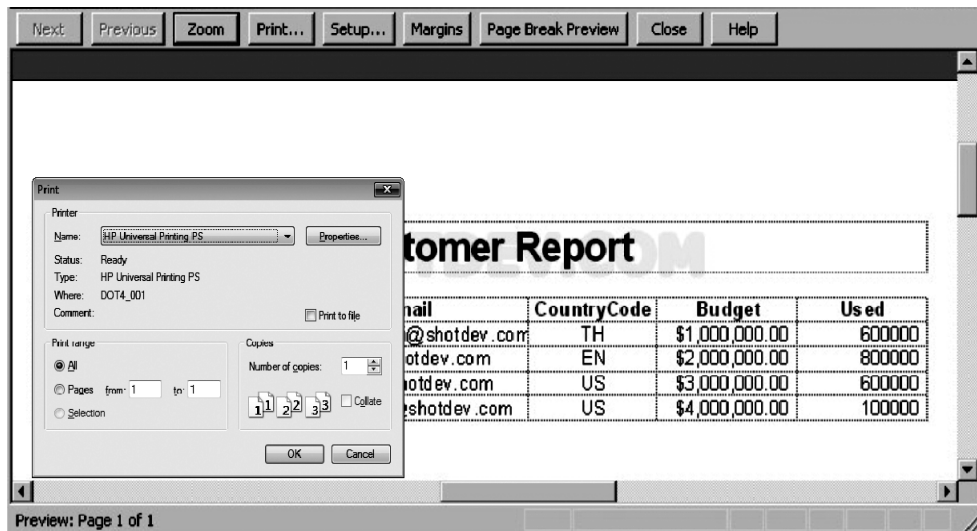


#### জব-৬: রিপোর্ট প্রিন্টকরণ

জব: এক্সেস প্রোগ্রামে ডাটাবেজ তৈরি করে আউটপুট বা রিপোর্ট প্রিন্ট করতে হবে।

কার্যপ্রণালি : পরীক্ষণটি করতে নিম্নে বর্ণিত পদ্ধতি অনুসরণ করি।

১. ডাটাবেজ রিপোর্টটি ওপেন করে নিতে হবে।
২. File মেন্যু থেকে ক্লিক করে Print কমান্ডে ক্লিক করতে হবে। পর্দায় নিম্নের ন্যায় Print ডায়ালগ বক্স আসবে।



৩. বক্সে প্রিন্ট রেঞ্জ, কত কপি প্রিন্ট হবে এবং প্রিন্টারের নাম নির্ধারণ করে OK বাটনে ক্লিক করতে হবে।
৪. টেবিলটি প্রিন্ট হয়ে যাবে।

**জব-৭: লেভেল প্রিন্টকরণ**

**জব:** কোনো Database Table এর অসংখ্য Field থেকে শুধুমাত্র নাম ও ঠিকানা সম্বলিত Field দুটিকে Print করার প্রয়োজন হলে Label পদ্ধতি অনুসরণ করতে হয়। এখানে আমরা এখন সেই কাজটিই করব।

**কার্যপ্রণালি :** পরীক্ষণটি করতে নিম্নে বর্ণিত পদ্ধতি অনুসরণ করি।

১. এজন্য যে Table থেকে নাম ও ঠিকানা Print করব সেই Table এর Database Windowটি Open করি।
২. তারপর Report Tab Select করে New Button Click করলে New Report Dialog Box আসবে।
৩. তখন উপরের Box এ Lable Wizard Select করি এবং নিচের Box এ যে Table/Query থেকে Lable করব সেটি Select করে Ok Click করলে Label Wizard Dialog Box আসবে।
৪. তখন এই Box এর সবকিছু Setting করে Next Click করে পছন্দমতো Font Style Select করে Next Click করে Button এর সাহায্যে Field Setting করে Next Click করে Field-এর ধারাবাহিকতা Setting করে Next Click করে Save করব সেই নাম লিখে।
৫. See the labels as they will look printed Click
৬. Finish Click করলে Select মতো Lable তৈরি হবে। পরবর্তীতে Save কৃত নাম Open করে দেখতে পারব।

## প্রজেক্ট

### প্রজেক্ট- ১:

টেকনিক্যাল স্কুলের ছাত্রছাত্রীদের পরীক্ষার ফলাফল নির্ণয়ের জন্য একটি ডাটাবেজ সিস্টেম তৈরিকরণ

টাইটেল বা শিরোনাম : টেকনিক্যাল স্কুলের ছাত্র-ছাত্রীদের পরীক্ষার ফলাফল নির্ণয়ের জন্য মাইক্রোসফট একসিস প্রোগ্রাম ব্যবহার করে প্রজেক্টটি বাস্তবায়ন করা হয়েছে। প্রজেক্ট একসিস ডাটাবেজ, ডাটাবেজ, ডাটাবেজ শিক্ষার্থীদের রোল, নাম, শ্রেণি, শাখা, সেশন, বিষয়, ফলাফল প্রভৃতি তথ্য সংরক্ষণের জন্য একটি ডাটা টেবিল এবং টেবিলে ডাটা এন্ট্রি করার জন্য একটি এন্ট্রি ফর্ম ব্যবহৃত হয়েছে। সংরক্ষিত তথ্যের ভিত্তিতে ফলাফল প্রদর্শন ও মুদ্রণের জন্য প্রজেক্টে কয়েকটি কোয়েরি ও রিপোর্ট ডিজাইন করা হয়েছে।

সিস্টেম ডিজাইন: প্রজেক্টটি নিম্নের কয়েকটি ক্রমিক ধাপে ডিজাইন করা হয়েছে।

#### ১. ডাটাবেজ তৈরি:

Start>Program>Microsoft Access নির্দেশ দিয়ে মাইক্রোসফট একসিস প্রোগ্রাম চালু করে প্রাপ্ত ডায়ালগ বক্সের Blank Database নির্বাচন করে এন্টার কী চাপি।

- \* একটি ডায়ালগ বক্সের মাধ্যমে ডাটাবেজের নাম চাওয়া হলে N. Ideal লিখে এন্টার কী চাপি। ফলে N. Ideal mdb নামে একটি নতুন ডাটাবেজ তৈরি হবে এবং টেবিল, কোয়েরি, ফর্ম, রিপোর্ট, ম্যাক্রো ও মডিউল ট্যাব সম্বলিত একটি উইন্ডো প্রদর্শিত হবে।

#### ২. ডাটা টেবিল তৈরি:

Ideal ডাটাবেজ উইন্ডোর টেবিল ট্যাবের ডানদিকে অবস্থিত New বাটনে ক্লিক করি।

New Table ডায়ালগ বক্স প্রদর্শিত হলে টেবিলের প্রকৃতি হিসেবে Design View নির্বাচন করে এন্টার কী চাপি।

Table নামে নতুন ডাটা টেবিল তৈরি হলে নিম্নের চিত্রের বর্ণনানুযায়ী তাতে ডাটা ফিল্ড ও ডাটা টাইপ নির্ধারণ করি।

| Student : Table |            |           |
|-----------------|------------|-----------|
|                 | Field Name | Data Type |
|                 | Roll       | Number    |
|                 | Name       | Text      |
|                 | Class      | Text      |
|                 | Section    | Text      |
|                 | Bengali    | Number    |
|                 | English    | Number    |
|                 | Math       | Number    |
|                 | Physics    | Number    |
|                 | Computer   | Number    |
|                 | Total      | Number    |

তৈরি ডাটা টেবিল সেভ করার জন্য File মেন্যু থেকে সাবমেন্যু নির্বাচন করে Result নামে তা সেভ করি।

### ৩. ডাটা এন্ট্রি ফরম তৈরি :

- \* From ট্যাবে ক্লিক করে তারপর New বাটনে ক্লিক করি।
- \* From Wizard এ ক্লিক করি।
- \* ফরম উইজার্ডের প্রথম উইন্ডো এলে Table/Queries লিস্ট বক্স থেকে Result টেবিল নির্বাচন করে। বাটনে ক্লিক করি, ফলে Result টেবিলে সবগুলো ফিল্ড ফরমে ব্যবহারের জন্য নির্বাচিত হবে।
- \* Next বাটনে ক্লিক করি, ফরম উইজার্ডের দ্বিতীয় উইন্ডো এলে Columnar রেডিও বাটন নির্বাচন করে পুনরায় Next বাটনে ক্লিক করি।
- \* ফরম উইজার্ডের তৃতীয় উইন্ডো এলে Standard অপশন নির্বাচন করে Next বাটনে ক্লিক করি। ফরম উইজার্ডের চতুর্থ বা শেষ উইন্ডো এলে টাইটেল বক্সে Result Entry Form লিখে Finish বাটনে ক্লিক করি। ফলে Result Entry Form নামে একটি এন্ট্রি ফরম তৈরি করি।

| Data Entry Form |                   |
|-----------------|-------------------|
| Roll            | 101               |
| Name            | Md. Asifur Rahman |
| Class           | Nine              |
| Section         | Science           |
| Bengali         | 50                |
| English         | 80                |
| Math            | 70                |
| Physics         | 60                |
| Computer        | 60                |
| Total           | 320               |

Record: 1 of 1

### ৪. কোয়েরি তৈরি :

- \* ডাটাবেজ উইন্ডোর Queries ট্যাব থেকে New বাটনে ক্লিক করি, New Query উইন্ডো এলে Design View নির্বাচন করে Ok বাটনে ক্লিক করি।
- \* Show Tables ডায়ালগ বক্সের Tables ট্যাব থেকে Result টেবিল নির্বাচন করে Ok বাটনে ক্লিক করি, টেবিল সংযুক্ত হলো Close বাটনে ক্লিক করি।
- \* কোয়েরি উইন্ডোর Field বরাবর প্রথম বক্সে মাউস ক্লিক করে Result টেবিলের Roll ফিল্ড নির্বাচন করি।
- \* অনুরূপভাবে কোয়েরি উইন্ডো Field বরাবর দ্বিতীয় থেকে নবম বক্সে পর্যায়ক্রমে ক্লিক করে Class, Section, Bengali প্রভৃতি ফিল্ড নির্বাচন করি।
- \* কোয়েরি উইন্ডোর Field বরাবর প্রথম বক্সে মাউস ক্লিক করে Result টেবিলের Roll ফিল্ড নির্বাচন করি।
- \* অনুরূপভাবে কোয়েরি উইন্ডো Field বরাবর দ্বিতীয় থেকে নবম বক্সে পর্যায়ক্রমে ক্লিক করে Class, Section, Bengali প্রভৃতি ফিল্ড নির্বাচন করি।

- \* প্রত্যেক ক্ষেত্রে Show বক্সে টিক চিহ্ন করি যেন কোয়েরিতে সংশ্লিষ্ট ফিলসমূহ প্রদর্শিত হয়।
- \* Section ফিল্ডের Criteria বক্সে "Computer" লিখি, ফলে কোয়েরি নির্বাহকালে কেবল কম্পিউটার বিভাগের শিক্ষার্থীদের রেকর্ড প্রদর্শিত হবে।
- \* এবার টাইটেলবারের ডান দিকের ট্রাস বাটনে ক্লিক করে কোয়েরি উইন্ডো বন্ধ করার প্রাক্কালে Computer Query নামে সেভ করি।
- \* ডাটাবেজ উইন্ডোর কোয়েরি ট্যাব থেকে Computer Query নির্বাচন করে ডানদিকের Open বাটনে ক্লিক করি। কোয়েরিটি উইন্ডোতে কেবল কম্পিউটার গ্রুপের শিক্ষার্থীদের রেকর্ড প্রদর্শিত হবে।

#### ৫. রিপোর্ট তৈরি:

ডাটাবেজ উইন্ডোর Report ট্যাব নির্বাচন করে New বাটনে ক্লিক করি, New Report উইন্ডো এলে Report Wizard নির্বাচন করে Ok বাটনে ক্লিক করি।

- \* রিপোর্ট উইজার্ডের প্রথম উইন্ডো এলে Tables/Queries লিস্ট বক্স থেকে Result টেবিল নির্বাচন করে বাটনে ক্লিক করি, ফলে Result টেবিলের সবগুলো ফিল্ড রিপোর্ট প্রদর্শনের জন্য নির্বাচিত হবে।
- Next বাটনে ক্লিক করি, রিপোর্ট উইজার্ডের দ্বিতীয় উইন্ডো এলে Columnar রেডিও বাটন নির্বাচন করে পুনরায় Next বাটনে ক্লিক করি, কাজীকৃত রিপোর্ট তৈরি হবে।

The screenshot shows a window titled "Student Database Report". Inside, there is a form with the following fields and values:

|          |                 |
|----------|-----------------|
| Roll     | 101             |
| Name     | Mr. Asim Rahman |
| Class    | Nine            |
| Section  | Science         |
| Bengali  | 50              |
| English  | 80              |
| Math     | 70              |
| Physics  | 60              |
| Computer | 60              |
| Total    | 320             |

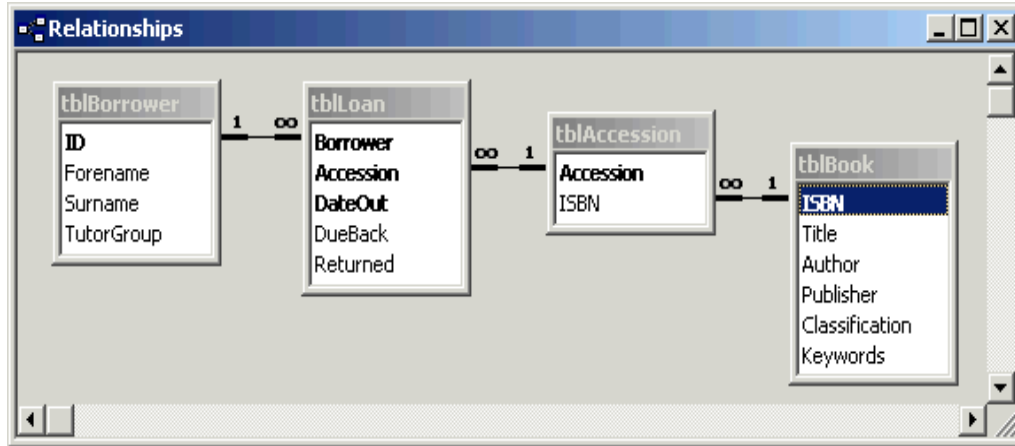
At the bottom left, there is a "Page:" label followed by a small table showing page numbers 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10.

#### প্রজেক্ট- ২:

টেকনিক্যাল স্কুল ও কলেজের ছাত্রছাত্রীদের লাইব্রেরি ব্যবস্থাপনা ডাটাবেজ সিস্টেম তৈরিকরণ স্কুল বা কলেজ ছাত্রছাত্রীদের জন্য এক্সেসে লাইব্রেরি ব্যবস্থাপনা একটি জনপ্রিয় প্রজেক্ট। এখানে টেকনিক্যাল স্কুলের ছাত্রছাত্রীদের জন্য একটি লাইব্রেরি ব্যবস্থাপনা উপস্থাপন করা হবে যাতে বই, লেখকের নাম ইত্যাদি থাকবে।

**সিস্টেম ডিজাইন:** প্রজেক্টটি নিম্নের কয়েকটি ফ্রমিক ধাপে ডিজাইন করা হয়েছে।

**টেবিল:** এখানে চারটি টেবিল সৃষ্টি করে তাদের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন করা হয়েছে।

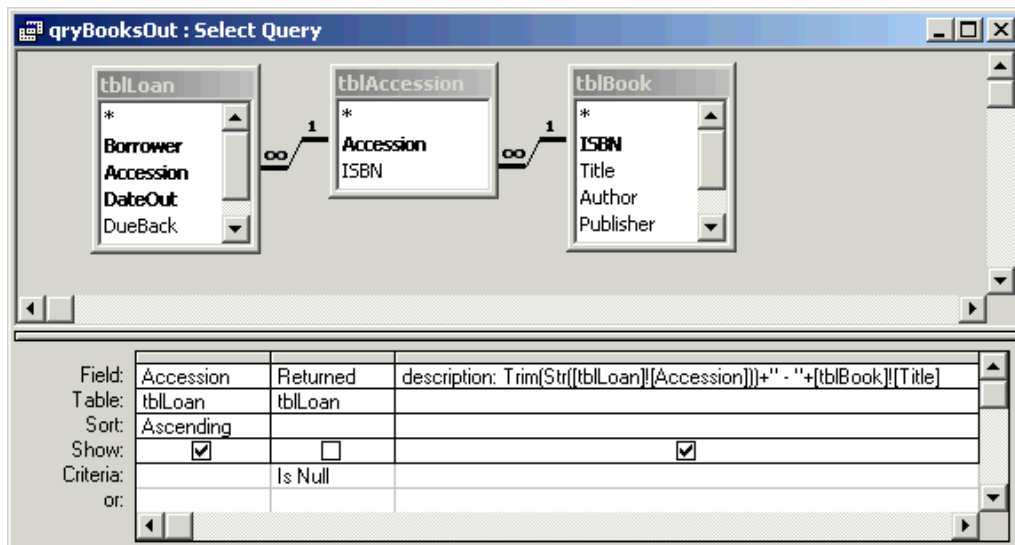


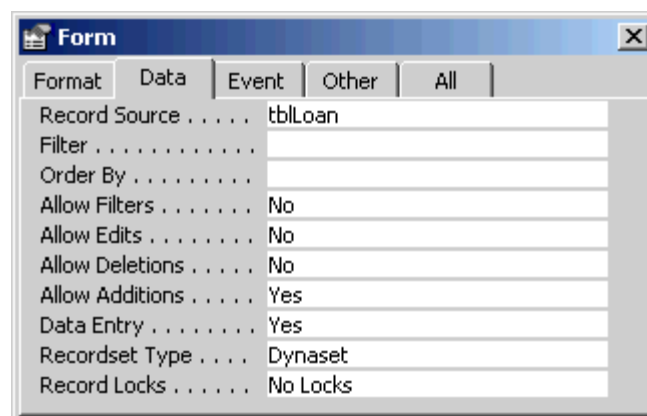
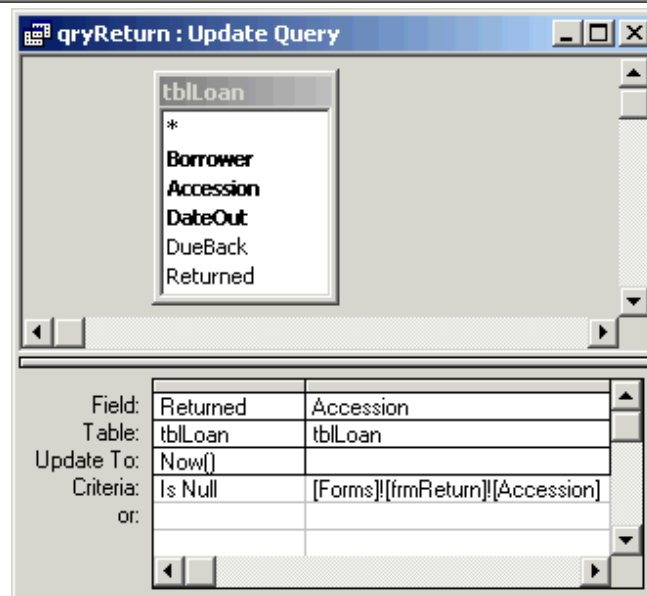
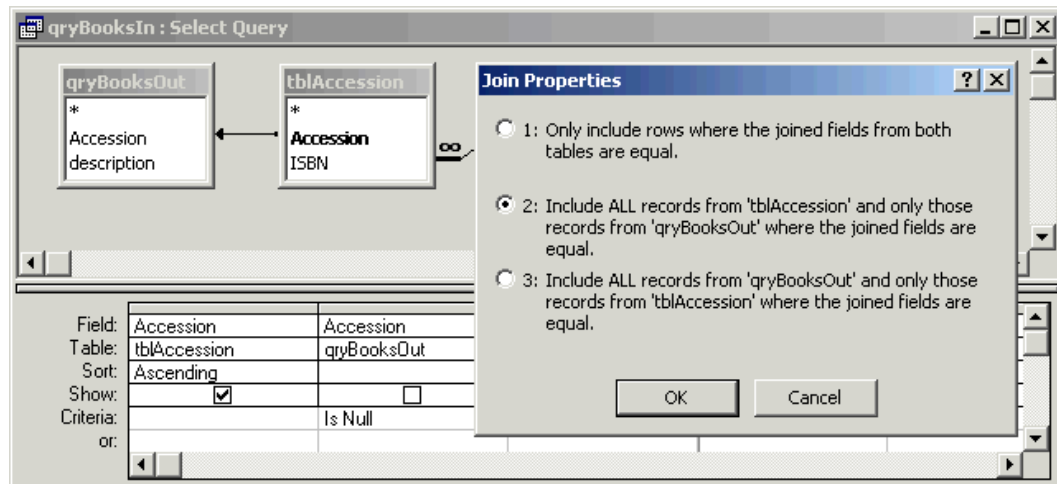
লক্ষ্য কর এখানে চারটি টেবিল রয়েছে। এখানে লোন টেবিলটি বুক টেবিলের সাথে ISBN এর সাথে key field হিসেবে সংযুক্ত করা হয়েছে। এর দ্বারা বুঝায়, লাইব্রেরি শুধুমাত্র এক ধরনের বই রাখতে পারে। চারটি টেবিল দ্বারা লাইব্রেরি একটি বইয়ের অনেক সংখ্যা রাখতে পারে, প্রত্যেকটি একটি অনন্য গ্রহণ নাম্বার দিয়ে।

### কোয়েরি

এই সিস্টেমে চারটি কোয়েরি রয়েছে। একটি প্রকৃত লাইব্রেরি বই অনুসন্ধানের সুবিধা থাকতে হবে title, classification, key word ইত্যাদির ওপর ভিত্তি করে। প্রথম দুইটি কোয়েরি QryBooksIn and QryBooksOut. এগুলি ফর্ম দ্বারা ব্যবহৃত হয় বইয়ের রিস্টের সাথে কন্সো বক্স জুড়ে দিতে এবং এরা স্টক পরিমাপে ও ব্যবহৃত হয়।

QryBooksOut is খুবই সরল। যে সব বই ধার হিসেবে আছে তারা tblLoan-তে অর্ন্তভুক্ত হবে। কিন্তু এর রিটার্ন ডাটা থাকবে না, যেহেতু এগুলি এখন ও ফেরত আসেনি।





**ফর্ম:**

frmAccession and frmLoan এগুলোর Data Entry property Yes সেট করা হয়েছে যাতে ফর্মটি শূন্য এবং এটি খোলা হলে ডাটা গ্রহণের জন্য এটি প্রস্তুত রয়েছে। frmReturn unbound রয়েছে, যেহেতু এটি কোনো কিছু সেইভ করে না। এটি শুধু মাত্র বইয়ের এন্ট্রি নাম্বার সংগ্রহ করে যেটি ফেরত এসেছে এবং আপডেট কোয়েরির নিকট প্রেরণ করে। বাটন ক্লিক করলে .Requery পদ্ধতি ধারে নেওয়া বই-এর তথ্য রান করবে।

**প্রজেক্ট- ৩:**

সি কম্পিউটার প্রোগ্রামিং ভাষায় যোগ, বিয়োগ, গুণ ও ভাগফল বের করার প্রোগ্রাম রচনা

সিস্টেম ডিজাইন: প্রজেক্টটি নিম্নের কয়েকটি ক্রমিক ধাপে ডিজাইন করা হয়েছে।

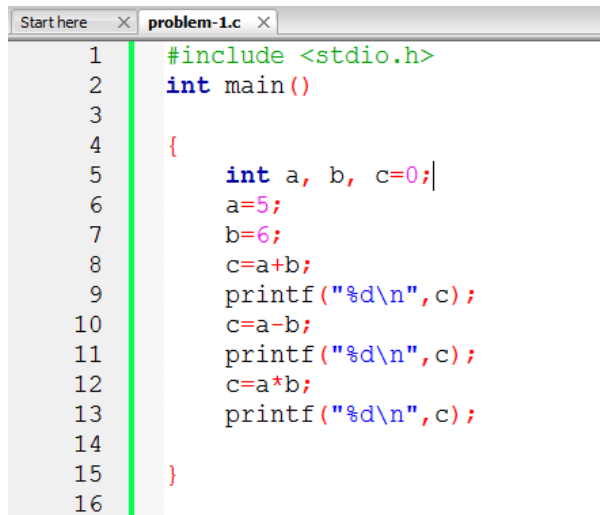
উপরোক্ত সমস্যাটির সমাধানের জন্য আমরা যদি গবেষণা করি (Problem Analysis) তাহলে পরিষ্কার ভাবে বুঝতে পারবো যে দুইটা নম্বর এর যোগ (+), বিয়োগ (-) এবং গুণ (\*) করতে হবে এর অর্থ হচ্ছে ২টি ভেরিয়েবল লাগবে এবং ক্যালকুলেশন করার পর কম্পিউটার উক্ত মানকে একটি ভেরিয়েবল এর মধ্যে রাখতে চাইবে। এর অর্থ হচ্ছে আউটপুট দেখানোর জন্য আরো একটি ভেরিয়েবল লাগবে। সবচেয়ে বড় কথা, কম্পাইলার কীভাবে আমাদেরকে একটি অঙ্ক করে দেবে। আপাতত আমরা জেনে রাখি যে, সি প্রোগ্রামিং এ কিছু Mathematical Operator আছে যার মাধ্যমে আমরা কম্পিউটার এর Arithmetic Logic Unit(ALU) কে ব্যবহার করতে পারি এবং তখন আমাদের প্রোগ্রাম + , - এবং \* এর মান বুঝে যায়। যেমন \* লিখলে গুণ করতে হবে ইত্যাদি।

প্রবলেম-১ এর সোর্সকোড নিম্নরূপ:

```
#include <stdio.h>
int main()
{
    int a, b, c = 0;
    a=5;
    b=6;
    c = a+b;
    printf("%d\n",c);
    c = a-b;
    printf("%d\n",c);
    c = a*b;
    printf("%d\n",c);
}
```

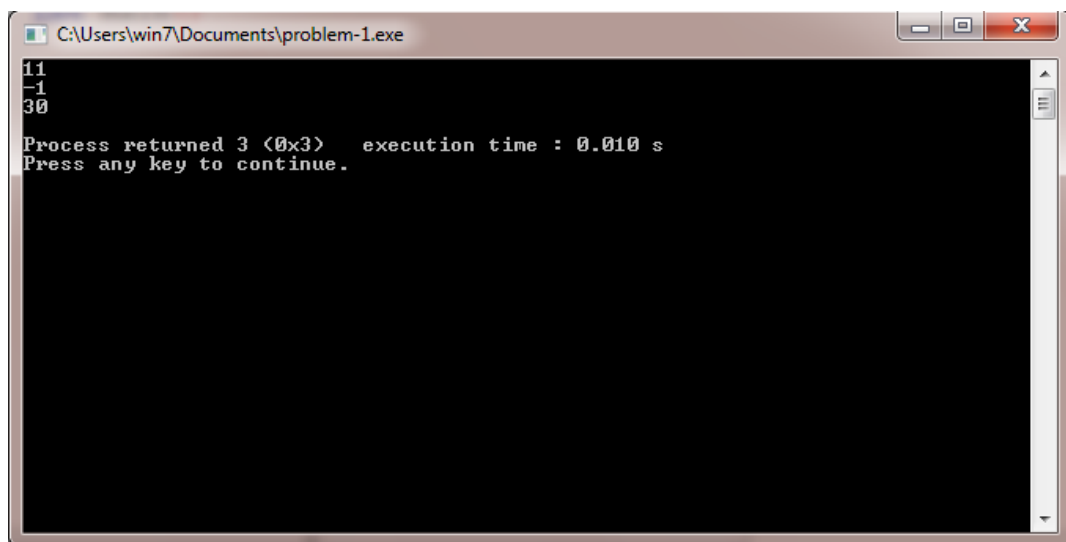
উপরোক্ত প্রোগ্রামটি কোড-ব্লকস এ টাইপ করার পর সেভ করলে নিম্নের চিত্রের ন্যায় দেখাবে।





```
1  #include <stdio.h>
2  int main()
3
4  {
5      int a, b, c=0;
6      a=5;
7      b=6;
8      c=a+b;
9      printf("%d\n", c);
10     c=a-b;
11     printf("%d\n", c);
12     c=a*b;
13     printf("%d\n", c);
14
15 }
16
```

উক্ত প্রোগ্রামটি কম্পাইল এবং রান করলে আউটপুট উইন্ডোটি নিম্নের চিত্রটির মতো দেখাবে।



```
C:\Users\win7\Documents\problem-1.exe
11
-1
30
Process returned 3 (0x3)   execution time : 0.010 s
Press any key to continue.
```

সমাপ্ত

২০১৮ শিক্ষাবর্ষ  
কম্পিউটার ও তথ্যপ্রযুক্তি-১

শিক্ষা নিয়ে গড়ব দেশ  
শেখ হাসিনার বাংলাদেশ

কারিগরি শিক্ষা আত্মনির্ভরশীলতার চাবিকাঠি

নারী ও শিশু নির্যাতনের ঘটনা ঘটলে প্রতিকার ও প্রতিরোধের জন্য ন্যাশনাল হেল্পলাইন সেন্টারে  
১০৯ নম্বর-এ (টোল ফ্রি, ২৪ ঘণ্টা সার্ভিস) ফোন করুন

২০১০ শিক্ষাবর্ষ থেকে গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার কর্তৃক  
বিনামূল্যে বিতরণের জন্য